



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



Consortio Provincial  
Zona Norte de Ávila

# PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).



MAYO DE 2025



## INDICE GENERAL

### DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS

- **MEMORIA DESCRIPTIVA**

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1: DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

ANEJO Nº2: CRITERIOS DE DISEÑO Y PREDIMENSIONAMIENTO DE LOS PROCESOS

ANEJO Nº3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº4: ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

ANEJO Nº5: CÁLCULOS ELÉCTRICOS Y DE CONTROL

ANEJO Nº6: CÁLCULOS ESTRUCTURAS. MUROS

ANEJO Nº7: INSTALACIONES DE PCI

ANEJO Nº8: CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DNSH

ANEJO Nº9: PROGRAMA DE TRABAJOS

ANEJO Nº10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº12: GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### DOCUMENTO Nº2. PLANOS

### DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

3.1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS MECÁNICOS, ELÉCTRICOS Y DE P.C.I.

### DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

4.- MEDICIONES

4.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

4.3.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

4.4.- PRESUPUESTOS PARCIALES

4.5.- RESUMEN DE PRESUPUESTO



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **DOCUMENTO Nº1**

## **MEMORIA Y ANEJOS**



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# MEMORIA DESCRIPTIVA



## ÍNDICE

<b>1 ANTECEDENTES.....</b>	<b>6</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	6
1.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMATIVA.....	7
1.3 PLAN DE AYUDAS NEXT GENERATION EU.....	8
<b>2 OBJETIVO.....</b>	<b>10</b>
<b>3 CONSIDERACIONES PREVIAS.....</b>	<b>10</b>
3.1 SERVICIO ACTUAL DE EXPLOTACIÓN DE LAS INSTALACIONES Y SERVICIOS .....	10
3.2 DESTINO DE LOS RECHAZOS DE PLANTA .....	11
3.3 EMPLAZAMIENTO Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. SITUACIÓN URBANÍSTICA.....	11
3.4 TOPOGRAFÍA.....	11
3.5 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA. ....	11
<b>4 OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>12</b>
<b>5 NORMATIVA APLICABLE .....</b>	<b>12</b>
5.1 CONSIDERACIONES GENERALES .....	12
5.2 MARCO JURÍDICO PRINCIPAL.....	12
5.3 PRINCIPAL NORMATIVA APLICABLE DE LA UNIÓN EUROPEA.....	12
5.4 PRINCIPAL NORMATIVA ESTATAL.....	14
5.5 PRINCIPAL NORMATIVA AUTONÓMICA .....	17
5.6 NORMATIVAS ESPECÍFICAS.....	17
5.6.1 NORMATIVA ESPECÍFICA DE OBRA CIVIL. EDIFICACIÓN .....	17
5.6.2 NORMATIVA DE INDUSTRIA.....	18
5.6.3 NORMATIVA ESPECÍFICA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	18
5.6.4 NORMATIVA ESPECÍFICA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	18
5.6.5 NORMATIVA ESPECÍFICA DE ELECTRICIDAD .....	19
5.6.6 NORMATIVA ESPECÍFICA DE PEVENCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	20
5.6.7 OTRA LEGISLACIÓN A CONSIDERAR .....	20
<b>6 MEJORAS Y MODIFICACIONES PROYECTADAS EN EL CTR DE URRACA MIGUEL .....</b>	<b>22</b>
6.1 CONCEPTOS BÁSICOS A MEJORAR O MODIFICAR .....	22

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

6.2	CRITERIOS DE DISEÑO DE LA LÍNEA DE PRETRATAMIENTO DE FORs	22
<b>7</b>	<b>DATOS DE DIMENSIONAMIENTO DE LA LÍNEA DE PRETRATAMIENTO DE FORs</b>	<b>23</b>
7.1	CAPACIDADES DE TRATAMIENTO	23
7.1.1	CANTIDAD DE RESIDUOS A TRATAR	23
7.1.2	COMPOSICIÓN DE LA FRACCIÓN FORs	25
7.2	DIMENSIONAMIENTO GLOBAL	25
7.3	DIAGRAMAS DE FLUJO DE LA LÍNEA FORs	27
7.3.1	DIAGRAMA DE LA LÍNEA DE PRETRATAMIENTO FORs	28
<b>8</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE TRATAMIENTO DE BIORRESIDUOS (FORs)</b>	<b>29</b>
8.1.1	NUEVA LÍNEA DE CLASIFICACIÓN DE LA FORs	29
8.2	ESTRUCTURAS METÁLICAS PASARELAS Y BARANDILLAS	33
8.3	ACTUACIONES DE OBRA CIVIL EN EL CTR DE URRACA MIGUEL	34
8.3.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	34
1.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIONES	34
8.3.2	DEMOLICIONES	35
8.3.3	CONSTRUCCIÓN DE MUROS	35
8.4	ACTUACIONES EN REDES E INSTALACIONES AUXILIARES	36
8.4.1	RED DE LIXIVIADOS	36
8.4.2	PAVIMENTOS Y ZONAS DE MANIOBRA	37
8.4.3	RED DE PLUVIALES, AGUA POTABLE, AGUA INDUSTRIAL Y RED DE SANEAMIENTO	37
8.4.4	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE CONTROL	37
8.5	ZANJA DRENANTE Y COLECTOR	40
8.6	MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRAS INCENDIOS	42
8.6.1	SECTORES DE INCENDIO	42
8.6.2	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	42
<b>9</b>	<b>CONSIDERACIONES AMBIENTALES</b>	<b>43</b>
<b>10</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>44</b>
<b>11</b>	<b>MODIFICACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL</b>	<b>45</b>
<b>12</b>	<b>EXPROPIACIONES Y TERRENOS AFECTADOS</b>	<b>49</b>

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

<b>13</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>49</b>
<b>14</b>	<b>CUMPLIMIENTO DE REAL DECRETO 105/2008 DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA. ....</b>	<b>50</b>
<b>15</b>	<b>PRESUPUESTO.....</b>	<b>50</b>
<b>16</b>	<b>PLAZO DE EJECUCION Y PERIODO DE GARANTIA .....</b>	<b>50</b>
<b>17</b>	<b>FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS .....</b>	<b>50</b>
<b>18</b>	<b>CLASIFICIÓN DEL CONTRATISTA.....</b>	<b>51</b>
<b>19</b>	<b>DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO .....</b>	<b>51</b>
<b>20</b>	<b>DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA .....</b>	<b>52</b>
<b>21</b>	<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>52</b>

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de proceso de clasificación y pretratamiento de la FORS .....	28
Figura 2. Planta del área de pretratamiento de la FORS .....	29
Figura 3. Planta de la zanja drenante. ....	40
Figura 4. Planta del colector y secciones tipo de zanja y colector. ....	41

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## Índice de tablas

Tabla 1. Hitos reflejados en el Componente 12 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia .....	9
Tabla 2. Objetivos vigentes de cumplimiento de reciclaje .....	21
Tabla 3. Estimación de entradas FORS (2025-2050).....	24
Tabla 4. Caracterización prevista para la fracción FORS.....	25
Tabla 5. Tiempo de trabajo efectivo por turno procesado.....	26
Tabla 6. Operativa con volúmenes de residuos estimados en el año 2025 .....	26
Tabla 7. Operativa con volúmenes de residuos estimados para el año 2050 .....	26
Tabla 8. Clasificación y características de los sectores de incendio presentes en las instalaciones. ....	42
Tabla 9. Equipos de protección contra incendios a instalar. ....	43

## 1 ANTECEDENTES

### 1.1 INTRODUCCIÓN

El Consorcio Provincial de la Zona Norte de Ávila (en adelante Consorcio) tiene como objeto la gestión directa o indirecta del servicio de tratamiento de residuos sólidos urbanos de la provincia, en orden a la protección del medio ambiente y en su caso, al aprovechamiento de los mismos, mediante su adecuada recuperación.

La normativa europea y nacional que enmarca la gestión de los residuos de procedencias doméstica y comercial establece claramente unos objetivos encaminados tanto a la reducción de la generación de residuos, como a la gestión de los mismos, de acuerdo con unos principios que permitan mitigar los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente, así como mejorar la eficiencia en el uso de los recursos.

Los cambios legislativos, así como los avances tecnológicos desarrollados en los últimos años se han convertido en una oportunidad para mejorar la eficiencia del tratamiento y aprovechamiento de los residuos domésticos generados en la zona norte de Ávila, y de los que el Consorcio es responsable de su gestión.

De acuerdo con la normativa vigente y los objetivos europeos y nacionales, la recogida y el tratamiento de forma separada de los biorresiduos es una realidad inminente.

Tanto la *DIRECTIVA (UE) 2018/851 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO* de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos, como la *Ley 22/2011*, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados prevén que por parte de las autoridades ambientales se promueva la adopción de medidas para impulsar los objetivos generales ya mencionados y establece como objetivos específicos y vigentes (recogidos en el *artículo 11 de la mencionada Directiva 2018/851*):

*“(... los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para garantizar que se logran los siguientes objetivos:*

- c) para 2025, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 55 % en peso;*
- d) para 2030, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 60 % en peso;*
- e) para 2035, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 65 % en peso. ....)”*

En esta línea, es especialmente importante dentro de la misma Directiva la introducción del *artículo 11 bis* que establece las *Normas relativas al cálculo de la consecución de objetivos*, de forma particular el apartado 4:

*“A los efectos de calcular si se han alcanzado los objetivos fijados en el artículo 11, apartado 2, letras c), d), y e), y en el artículo 11, apartado 3, la cantidad de residuos municipales biodegradables que se someta a tratamiento aerobio o anaerobio podrá contabilizarse como reciclada cuando ese tratamiento genere compost, digestato u otro resultado con una cantidad similar de contenido*

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

*reciclado en relación con el residuo entrante, que vaya a utilizarse como producto, material, o sustancia reciclada. Cuando el resultado se utilice en el suelo, los Estados miembros podrán contabilizarlo como reciclado solo si su uso produce un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica.*

*A partir del 1 de enero de 2027, los Estados miembros podrán contabilizar como reciclados los biorresiduos municipales que se sometan a un tratamiento aerobio o anaerobio solo si, de conformidad con el artículo 22, han sido recogidos de forma separada o separados en origen.”*

Lo que se traduce en que a partir del año 2027 todo el tratamiento de la fracción MOR que actualmente produce un material bioestabilizado que es destinado a la operación de tratamiento R10 no podrá contabilizar como material recuperado.

Es igualmente importante es el objetivo establecido en *Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, que regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero*, que en el Artículo 8. *Objetivos de vertido y normas de cálculo*, establece:

1. *El 1 de enero de 2035 la cantidad en peso de residuos municipales vertidos se reducirá al 10% o menos del total de residuos generados de este tipo con los siguientes objetivos intermedios:*
  - a) *El 1 de enero de 2030 la cantidad en peso de residuos municipales vertidos se reducirá al 20% o menos del total de residuos generados de este tipo.*
  - b) *El 1 de enero de 2025 la cantidad en peso de residuos municipales vertidos se reducirá al 40% o menos del total de residuos generados de este tipo.*

*Cada comunidad autónoma deberá dar cumplimiento a estos objetivos con los residuos generados en su territorio.*

*Las entidades locales adoptarán las medidas que permitan dar cumplimiento de los objetivos de vertido señalados anteriormente, y en particular, las medidas necesarias para cumplir con las obligaciones de recogida separada de residuos municipales señalada en la Ley 22/2011, de 28 de julio, así como cualquier otra medida adicional que permita satisfacer estos objetivos.*

2. *La cantidad total (en peso) de residuos municipales biodegradables destinados a vertedero no superará el 35 por 100 de la cantidad total de residuos municipales biodegradables generados en 1995.*

Con fecha 9 de abril de 2022 el Boletín Oficial del Estado publicó la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, que incluye el “Artículo 26. *Objetivos de preparación para la reutilización, reciclado y valorización*”, cuyos contenidos se describen en el posterior apartado de “Principal Normativa Estatal”

## **1.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMATIVA**

La Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, en su reunión del 14 de abril de 2021, aprobó los criterios objetivos de distribución y reparto territorial de los créditos presupuestarios entre las Comunidades Autónomas y Ciudades con Estatuto de Autonomía, destinados a la realización del Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos.

Posteriormente por acuerdo de la Comisión de Coordinación en materia de residuos celebrada el 8 de julio de 2021, se acordó el ajuste de las inversiones de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, que ésta presentó, refundiendo las ayudas establecidas en únicamente dos líneas de actuación: la Línea 1.1 (Implantación de nuevas recogidas separadas, especialmente biorresiduos, y mejora de las existentes) y la **Línea 2 (Construcción de instalaciones específicas para el tratamiento de los biorresiduos recogidos separadamente)**.

Las ayudas otorgadas tras la valoración de las Manifestaciones de Interés (MDI) se cofinancian en el marco del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (en adelante, MRR), cuyos objetivos están establecidos en el artículo 4 del mencionado reglamento.

Asimismo, las actuaciones financiadas se integran la política palanca V “Modernización y digitalización del tejido industrial y de la pyme, recuperación del turismo e impulso a una España nación emprendedora”, Componente 12 “Política Industrial España 2030”, Inversión 3 “Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos y al fomento de la economía circular” (C12.I3), del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (en adelante, PRTR), aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 27 de abril de 2021, cuya evaluación fue aprobada por el Consejo de la Unión Europea, mediante Decisión de Ejecución de 13 de julio de 2021 (*Council Implementing Decisión-CID*).

Por consiguiente, las ayudas quedan sujetas al cumplimiento de los objetivos fijados en el PRTR, al régimen general de gestión y control establecido para el MRR en el Reglamento (UE) 2021/241 y al establecido para el PRTR en la citada Decisión de Ejecución del Consejo, así como a la normativa de la Unión Europea relativa al régimen de información y publicidad de ayudas.

La previsión es que los municipios de la zona, progresivamente, realicen la recogida separada de la fracción orgánica, y que el CTR se adapte para el tratamiento específico de esta fracción, que coexistirá con el tratamiento de los residuos procedentes del contenedor “Todo Uno” en el que la materia orgánica está mezclada con la fracción “resto”.

Para la ayuda a la implantación de todas las medidas que se regulan tanto en las Directivas Europeas como en la nueva Legislación Española, se establece la CONCESIÓN DE AYUDAS DIRECTAS A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMATIVA DE RESIDUOS FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA-NEXT GENERATION EU.

### 1.3 PLAN DE AYUDAS NEXT GENERATION EU

Las ayudas se enmarcan en la inversión 3, Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos, del Componente 12, del Plan de Recuperación, de acuerdo con la normativa reguladora del mecanismo de recuperación y resiliencia y del Plan de recuperación a nivel europeo y nacional.

Se establece el proyecto de inversión denominado: **Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos**, cuyos criterios objetivos de distribución y reparto de los créditos presupuestarios entre las Comunidades y Ciudades con Estatuto de Autonomía fueron aprobados por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente en su reunión del 14 de abril de 2021.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

Con fecha de 8 de julio de 2021 la Comisión de Coordinación en materia de residuos acuerda el ajuste de inversiones de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, que esta presentó refundiendo las ayudas establecidas en únicamente **DOS líneas de actuación:**

- **la Línea 1.1 (Implantación de nuevas recogidas separadas, especialmente biorresiduos, y mejora de las existentes)**
- **la Línea 2 (Construcción de instalaciones específicas para el tratamiento de los biorresiduos recogidos separadamente).**

Las actuaciones contempladas en el proyecto presentado incluidas en el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia dentro de la Inversión 3 apoyo a la implementación de la normativa de residuos, Componente 12 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), tienen como objetivo contribuir al fomento de la economía circular en España y a alcanzar los objetivos de la UE en el ámbito de los residuos.

Se pretende con estas actuaciones mejorar acelerar las inversiones necesarias para mejorar la gestión de los residuos en España y garantizar el cumplimiento de los nuevos objetivos comunitarios en materia de gestión de residuos municipales y de envases y residuos de envases, fundamentalmente.

Como hitos reflejados en el Componente 12 se establecen:

Preparación para la reutilización y reciclado de residuos municipales	2025: objetivo del 55%
	2030: objetivo del 60%
	2035: objetivo del 65%
Restricción máxima de vertido del 10% del total de los residuos municipales generados	2035
Los biorresiduos se separarán y reciclarán en origen o bien se recogerán de forma separada y no se mezclarán con otros tipos de residuos	31/12/2023
Reciclado de envases y residuos de envases, globales y por materiales	2025
	2030
Acelerar la consecución de los objetivos de la Estrategia Española de Economía Circular	2030

Tabla 1. Hitos reflejados en el Componente 12 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Es en esta situación en el que el Consorcio se plantea la urgente necesidad de realizar una serie de intervenciones en el Centro de Tratamiento de Residuos Urraca-Miguel (Ávila) con el objeto de poder dar cumplimiento en la mayor medida posible, dentro de su marco competencial, a los objetivos establecidos en la legislación vigente. Para ello, inicialmente se desarrollarán dos actuaciones para la adaptación del CTR Urraca-Miguel, dirigidas al tratamiento específico de los biorresiduos (se deberá seguir en futuras actuaciones mejorando las necesidades que se identifiquen) y que se resumen en:

- **Diseño de una nueva línea de clasificación para la fracción de materia orgánica procedente de la recogida separada (FORS)**
- **Diseño de una nueva línea de afino para el tratamiento de los FORS que permita producir un compost de alta calidad, de modo que se pueda asegurar el uso del mismo en procesos agrícolas y minimizar el rechazo de afino a vertedero.**

La Dirección General de Calidad y Sostenibilidad Ambiental de conformidad con lo establecido en el artículo 45 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, publicó en el Boletín Oficial de Castilla de 11 de abril de 2022, la RESOLUCIÓN de 31 de marzo de 2022, por la que se acuerda dar publicidad a las manifestaciones de interés para la concesión de ayudas directas a entidades locales para la implementación de la normativa de residuos, financiadas por la Unión Europea Next Generation EU.

## 2 OBJETIVO

De acuerdo a lo recogido en los epígrafes anteriores el Consorcio Provincial Zona Norte de Ávila redacta el presente documento como parte integrante del proceso de CONCESIÓN DE AYUDAS DIRECTAS A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMATIVA DE RESIDUOS FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA-NEXT GENERATION EU.

La actuación prevista dentro del presente Proyecto se corresponde con una segunda fase de inversión integrada en una actuación global en la que se plantea la modernización, ampliación y mejora del Centro de Tratamiento de Residuos Urraca-Miguel en Ávila.

Es precisamente dentro de esta actuación global donde se recoge la incorporación al tratamiento realizado en la actualidad el tratamiento específico de la fracción correspondiente a la recogida separada del biorresiduo.

## 3 CONSIDERACIONES PREVIAS

### 3.1 SERVICIO ACTUAL DE EXPLOTACIÓN DE LAS INSTALACIONES Y SERVICIOS

La provincia de Ávila está constituida por 248 municipios, con una población de hecho en el año 2020 de 157.664 habitantes, de los que solamente el municipio de Ávila supera los 10.000 habitantes y cuatro municipios superan los 5.000 habitantes (Arévalo, Arenas de San Pedro, Las navas del Marqués y Candeleda)

El CTR de la provincia de Ávila se encuentra ubicado en la localidad de Urraca Miguel, municipio de Ávila y en él se reciben los residuos generados por 13 mancomunidades y 8 municipios no mancomunados más cuatro núcleos del municipio de Maello.

Las mancomunidades de la provincia de Ávila llevan sus residuos principalmente a las plantas de transferencia y, desde éstas, los residuos son trasladados hasta el CTR de Urraca Miguel.

La gestión de estas plantas de transferencia, el traslado de los residuos hasta el CTR y el posterior tratamiento de los residuos en la planta de tratamiento, es realizado por el Consorcio Provincial Zona Norte de Ávila, que está integrado por 224 municipios de los 248 que forman la provincia.

El sistema de recogida implantado en la provincia de Ávila, consta de un sistema de recogida separada de papel-cartón, vidrio y envases, gestionada por los consorcios provinciales. Como excepciones estarían la Mancomunidad Valle Amblés, que recoge el cartón con medios propios y los municipios de Ávila y Arévalo, que realizan toda la recogida selectiva de forma independiente.

La recogida de la “fracción todo uno”, es realizada por las propias mancomunidades que depositan los residuos en las Plantas de Transferencia correspondientes a su Área de Gestión o bien directamente al

CTR. La recogida de la “fracción resto” en el caso de Arévalo y Ávila, es gestionada por los ayuntamientos y trasladada al CTR de Urraca Miguel.

En cuanto a las infraestructuras existentes de tratamiento, cabe destacar que la provincia en su Zona Norte, además del CTR de Urraca Miguel, dispone de 5 plantas de transferencia que llevan sus residuos al CTR.

### 3.2 DESTINO DE LOS RECHAZOS DE PLANTA

Los rechazos producidos en el Centro de Tratamiento de Urraca Miguel tienen su destino en el vertedero asociado al complejo ambiental.

Uno de los principales objetivos a establecer en los trabajos de explotación será el de minimizar el envío de rechazos a vertedero incrementando la recuperación de los materiales reciclables y aumentando la producción de compost y bioestabilizado.

### 3.3 EMPLAZAMIENTO Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. SITUACIÓN URBANÍSTICA

El CTR de Urraca-Miguel, se localiza al este del Municipio de Ávila, en la parcela 142 del polígono 142. Las actuaciones correspondientes a la línea de tratamiento de FORS definidas en este proyecto se realizarán en dicha parcela y la zanja drenante y colector proyectados se implantan entre dicha parcela y las parcelas 143, y 144 del mismo polígono, propiedad ambas parcelas de la parte promotora.

Las coordenadas de la parcela del CTR para su ubicación son:

X: 369.693 Y: 4.501.703

(Datum: ETRS89. Proyección: UTM - Huso 30).

### 3.4 TOPOGRAFÍA.

Con objeto de conocer la geometría de la parcela y confirmar los datos relativos a la ubicación de los trabajos a realizar se ha tomado de referencia el Levantamiento topográfico a fecha 15 de abril de 2013 del proyecto de actuaciones en el centro de tratamiento para la gestión de los R.S.U. de los municipios de la provincia de Ávila, ubicados al Norte de la Sierra de Gredos.

En el Anejo n.º 3 se incluye el informe del levantamiento topográfico llevado a cabo para la ejecución de las presentes actuaciones proyectadas.

### 3.5 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.

Todas las actuaciones consideradas en este Proyecto no precisan de cimentaciones especiales que deban considerar información geotécnica, más allá de la que garantiza la situación de la instalación actual.

Para el conocimiento geológico y geotécnico de la zona de actuación y con objeto de no afectar a las instalaciones ya realizadas nos basaremos en el “Informe Geológico, Hidrogeológico y Geotécnico” realizado por Urbaser, S.A. para el Proyecto original. Este informe fue realizado por Geocisa en el año 2001 y se recoge en el Anejo N.º 4 del presente Proyecto.

Como conclusiones geotécnicas aplicables a nuestras actuaciones señalamos como más importantes:

- Se recomienda adoptar cimentaciones directas (losas o zapatas)
- En caso de cimentar sobre el jabre existente se dimensionará para transmitir cargas máximas al terreno de 2,5 kg/cm<sup>2</sup>.

- En caso de cimentar directamente sobre el granito se dimensionará para transmitir cargas máximas al terreno de 5,0 kg/cm<sup>2</sup>.
- No conviene cimentar un mismo elemento estructural sobre terrenos diferentes.

#### 4 OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo del presente documento es el desarrollo a nivel constructivo de las actuaciones necesarias en el CTR de Urraca Miguel, para la construcción **de una línea de tratamiento independiente** que permita la recepción y tratamiento de la **materia orgánica procedente de la recogida separada (FORS)**.

Asimismo, se incluye entre las actuaciones proyectadas la mejora del drenaje perimetral de las naves de túneles y de mezcla.

#### 5 NORMATIVA APLICABLE

##### 5.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones de tratamiento de residuos se encuentran sometidas a un régimen de control e intervención administrativa sobre el que incide una serie de normativa muy diversa. Por otro lado, se precisa considerar diferentes ámbitos competenciales y la legislación vigente en cada uno de ellos.

Los textos normativos que competen tienen por objeto, como regla general, establecer el régimen jurídico para la ordenación y vigilancia de la recogida y tratamiento de residuos en orden a la protección del medio ambiente y al aprovechamiento de los mismos mediante la adecuada recuperación de los recursos en ellos contenidos.

Muchas de las normas ambientales van a suponer condicionamientos técnicos y administrativos de cara a los distintos aspectos del proyecto, tanto en la fase de ejecución como durante las fases de explotación y posterior clausura, de ahí la necesidad de tener un conocimiento directo de estas disposiciones.

Se realiza en los siguientes apartados un breve análisis, no exhaustivo, de cuál es la normativa, entre otras, de contenido ambiental, especialmente sobre residuos y en particular a los residuos de esta tipología, haciendo hincapié en los aspectos legales de mayor importancia que no sólo es necesario contemplar, sino que han dado origen a la necesidad de la actuación.

##### 5.2 MARCO JURÍDICO PRINCIPAL

Para la redacción del Proyecto se debe tener en cuenta la legislación vigente actual tanto a nivel europeo como estatal. En general será de aplicación toda la legislación vigente que proceda, tanto de la Unión Europea, del Reino de España y de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

A continuación, se cita la principal normativa general aplicable al Proyecto.

##### 5.3 PRINCIPAL NORMATIVA APLICABLE DE LA UNIÓN EUROPEA

La normativa europea y nacional que enmarca la gestión de los residuos de procedencias doméstica y comercial establece claramente unos objetivos encaminados tanto a la reducción de la generación de residuos, como a la gestión de los mismos, de acuerdo con unos principios que permitan mitigar los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente, así como mejorar la eficiencia en el uso de los recursos.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Tanto la DIRECTIVA (UE) 2018/851 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos, como Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, prevén que por parte de las autoridades ambientales se promueva la adopción de medidas para impulsar los objetivos generales ya mencionados y establece como objetivos específicos y vigentes (recogidos en el artículo 11 de la mencionada Directiva 2018/851):

“[...] los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para garantizar que se logran los siguientes objetivos:

- c) para 2025, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 55 % en peso;
- d) para 2030, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 60 % en peso;
- e) para 2035, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 65 % en peso. [...]”

En esta línea, es especialmente importante dentro de la misma Directiva la introducción del artículo 11 bis que establece las Normas relativas al cálculo de la consecución de objetivos, de forma particular el apartado 4:

“A los efectos de calcular si se han alcanzado los objetivos fijados en el artículo 11, apartado 2, letras c), d), y e), y en el artículo 11, apartado 3, la cantidad de residuos municipales biodegradables que se someta a tratamiento aerobio o anaerobio podrá contabilizarse como reciclada cuando ese tratamiento genere compost, digestato u otro resultado con una cantidad similar de contenido reciclado en relación con el residuo entrante, que vaya a utilizarse como producto, material, o sustancia reciclada. Cuando el resultado se utilice en el suelo, los Estados miembros podrán contabilizarlo como reciclado solo si su uso produce un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica.

A partir del 1 de enero de 2027, los Estados miembros podrán contabilizar como reciclados los biorresiduos municipales que se sometan a un tratamiento aerobio o anaerobio solo si, de conformidad con el artículo 22, han sido recogidos de forma separada o separados en origen.”

Lo que se traduce en que a partir del año 2027 todo el tratamiento de la fracción MOR que actualmente produce un material bioestabilizado que es destinado a la operación de tratamiento R10 no podrá contabilizar como material recuperado.

Entre las últimas Directivas publicadas se encuentran, además:

- Directiva (UE) 2018/852 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva (UE) 2019/904 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 5 de junio de 2019, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente.

- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases

#### **5.4 PRINCIPAL NORMATIVA ESTATAL**

A escala estatal, se ha de aplicar la legislación específica. De manera que se debe tener en Cuenta la diferente normativa aplicable al proyecto. El marco legal aplicable se cita a continuación:

- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Resolución 20/01/2009 aprueba el plan nacional integrado de residuos para el periodo 2008-2015.
- Resolución 20/01/2009 por la que se aprueba el II Plan nacional de residuos de construcción y demolición (Plan nacional integrado de residuos 208-2015)
- Ley 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados, modificada por Ley 5/2013.
- Real Decreto-ley 17/2012, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Orden 661/2013, que modifica los Anexos I, II y III del R.D. 1481/2001 de eliminación de residuos en vertedero
- Resolución de 20/12/2013 por la que se aprueba el programa estatal de prevención de residuos 2014-2020.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 710/2015, de 24 de julio, por el que se modifica el Real decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, que regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 7/2022, de 8 de abril de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Especialmente importante es el objetivo establecido en *Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, que regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero*, que en el *Artículo 8. Objetivos de vertido y normas de cálculo*, establece:

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

1. *El 1 de enero de 2035 la cantidad en peso de residuos municipales vertidos se reducirá al 10% o menos del total de residuos generados de este tipo con los siguientes objetivos intermedios:*
  - a) *El 1 de enero de 2030 la cantidad en peso de residuos municipales vertidos se reducirá al 20% o menos del total de residuos generados de este tipo.*
  - b) *El 1 de enero de 2025 la cantidad en peso de residuos municipales vertidos se reducirá al 40% o menos del total de residuos generados de este tipo.*

*Cada comunidad autónoma deberá dar cumplimiento a estos objetivos con los residuos generados en su territorio.*

*Las entidades locales adoptarán las medidas que permitan dar cumplimiento de los objetivos de vertido señalados anteriormente, y en particular, las medidas necesarias para cumplir con las obligaciones de recogida separada de residuos municipales señalada en la Ley 22/2011, de 28 de julio, así como cualquier otra medida adicional que permita satisfacer estos objetivos.*

2. *La cantidad total (en peso) de residuos municipales biodegradables destinados a vertedero no superará el 35 por 100 de la cantidad total de residuos municipales biodegradables generados en 1995.*

Con fecha 9 de abril de 2022 el Boletín Oficial del Estado publicó la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, que incluye el:

*“Artículo 26. Objetivos de preparación para la reutilización, reciclado y valorización.*

1. *Con objeto de cumplir los objetivos de la ley y de contribuir hacia una economía circular europea con un alto nivel de eficiencia de los recursos, las autoridades competentes deberán adoptar las medidas necesarias, a través de los planes y programas de gestión de residuos, para garantizar que se logran los siguientes objetivos:*
  - a) *La cantidad de residuos domésticos y comerciales destinados a la preparación para la reutilización y el reciclado para las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico, biorresiduos u otras fracciones reciclables deberá alcanzar, en conjunto, como mínimo el 50 % en peso.*
  - b) *La cantidad de residuos no peligrosos de construcción y demolición destinados a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, con exclusión de los materiales en estado natural definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos, deberá alcanzar como mínimo el 70 % en peso de los producidos.*
  - c) *Para 2025, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 55 % en peso; al menos un 5 % en peso respecto al total corresponderá a la preparación para la reutilización, fundamentalmente de residuos textiles, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, muebles y otros residuos susceptibles de ser preparados para su reutilización.*

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- d) *Para 2030, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 60 % en peso; al menos un 10 % en peso respecto al total corresponderá a la preparación para la reutilización, fundamentalmente de residuos textiles, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, muebles y otros residuos susceptibles de ser preparados para su reutilización.*
- e) *Para 2035, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 65 % en peso; al menos un 15 % en peso respecto al total corresponderá a la preparación para la reutilización, fundamentalmente de residuos textiles, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, muebles y otros residuos susceptibles de ser preparados para su reutilización.*

Es imprescindible tener en cuenta en relación a esta Ley en *Titulo VII Medidas fiscales para incentivar la economía circular*, en su *Capítulo II Impuesto sobre el depósito de residuos en vertederos, la incineración y la co-incineración de residuos*, que afectará de forma definitiva al establecimiento de costes de gestión de los residuos y, por tanto, en la tasa que se deberá trasladar al ciudadano.

En este sentido es necesario conocer que de acuerdo a la legislación el cómputo del objetivo de preparación para la reutilización y el reciclado (valorización material) establecido en al respecto Anexo VII de la Ley 7/2022:

- a) *El peso de los residuos municipales preparados para la reutilización se calculará que corresponde al peso de los productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos municipales y hayan sido objeto de todas las operaciones de control, limpieza y reparación necesarias para permitir la reutilización sin clasificación o tratamiento previo adicionales.*
- b) *El peso de los residuos municipales reciclados se calculará que corresponde al peso de los residuos que, habiendo sido objeto de todas las operaciones de control, clasificación y previas de otro tipo necesarias para eliminar materiales de residuos que no estén previstos en la posterior transformación y para garantizar un reciclado de alta calidad, entren en la operación de reciclado por la que los materiales de residuos se transformen realmente en productos, materiales o sustancias.*

Podemos señalar en general:

- Se computan solo los residuos generados en hogares, comercios y servicios; y los generados en servicios municipales: Limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos.

Por tanto, no computan ni los lodos de EDAR (incluso aquellos residuos y lodos de sistemas primarios de tratamiento como fosas sépticas y desatascos, que son de competencia municipal).

Tampoco computan los vehículos abandonados; ni los residuos de construcción y demolición de obras menores, que en España se definen asimismo como residuos de competencia municipal.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Se computan como “residuos producidos” la suma de todos los residuos municipales generados, según se indica más arriba.
- Se computan como “residuos reciclados”:
  - las cantidades recogidas de forma separada de papel/cartón y vidrio
  - las entradas de materia orgánica recogida separadamente destinada a plantas de tratamiento biológico específicas para esta fracción, restándoles los rechazos
  - las entradas a las plantas de clasificación de envases menos los rechazos
  - las cantidades de materiales recuperados en plantas de tratamiento mecánico-biológico de fracción resto. No se computa la materia orgánica que se pudiera separar en estas plantas, cuando proviene de la fracción resto o mezclada.

No se computa los residuos secundarios de los tratamientos de vertido ni los de tratamientos de incineración (por ejemplo, recuperación de metales de escorias de incineración).

## **5.5 PRINCIPAL NORMATIVA AUTONÓMICA**

- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León y sus modificaciones posteriores.
- Orden FYM/162/2012, de 9 de marzo, por la que publica la relación de residuos susceptibles de valorización y se establecen los métodos y criterios para la estimación indirecta del peso y composición de residuos en el impuesto sobre la eliminación de residuos de Castilla y León. (BOCyL de 29-03-2012).
- Ley 1/2012, de 28 de febrero, de Medidas Tributarias, Administrativas y Financieras (BOCyL núm. 42, de 29 de febrero de 2012).
- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León». (BOCyL de 24 de marzo de 2014).
- Decreto 5/2023, de 4 de mayo, por el que se regula la producción y gestión sostenible de los residuos de construcción y demolición en Castilla y León

## **5.6 NORMATIVAS ESPECÍFICAS**

### **5.6.1 Normativa Específica de Obra Civil. Edificación**

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, y modificaciones posteriores.
- CTE: Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (Parte I), y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real

Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

### 5.6.2 Normativa de Industria

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 825/1993, de 28 de mayo de 1993, que determina Medidas Laborales y de Seguridad Social específicas a que se refiere el art. 6 de la Ley 21/1992, de 16 de Julio de 1992, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 559/2010, de 7 de mayo de 2010, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial

### 5.6.3 Normativa Específica de Seguridad Industrial

- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

### 5.6.4 Normativa Específica de Prevención de Riesgos Laborales

- Ley 54/03 de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos

laborales.

### **5.6.5 Normativa Específica de Electricidad**

#### **5.6.5.1 Legislación Estatal**

- Orden del 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen Normas Administrativas y Técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de Centrales Hidroeléctricas de hasta 5.000 KVA y Centrales de Autogeneración Eléctrica.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000), modificado según los Reales Decretos 2351/2004 de 23 de diciembre, 1454/2005 de 2 de diciembre, y 1048/2013 de 27 de diciembre.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico. Incluidas correcciones y modificaciones posteriores.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden IET/1168/2014, de 3 de julio, por la que se determina la fecha de inscripción automática de determinadas instalaciones en el registro de régimen retributivo específico previsto en el Título V del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

#### **5.6.5.2 Reglamento de Baja Tensión**

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### **5.6.5.3 Reglamento de Alta Tensión**

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, y modificaciones posteriores.

#### **5.6.5.4 Centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación**

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC- RAT 01 a 23.

### **5.6.6 Normativa Específica de prevención Contra incendios**

- Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. DB SI Seguridad en caso de incendios.
- REAL DECRETO 2060/2008, de 12 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo, en el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra Incendios.

### **5.6.7 Otra Legislación a considerar**

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a ICG 11
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las instalaciones del presente Anteproyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Por su especial importancia a modo de resumen algunos de los hitos temporales que la normativa establece y que se han ido enumerando se recogen en el siguiente cuadro:

## OBJETIVOS VIGENTES DE CUMPLIMIENTO DE RECICLAJE

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Directiva 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 (por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos)
- Directiva 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 (por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos)
- RD 646/2020, de 7 de julio por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

AÑO	HITOS Y OBJETIVOS
2022	Recogida separada obligatoria de materia orgánica Municipios > 5000 ha.
2024	Recogida separada obligatoria de materia orgánica Todos los municipios
2025	Reducción <b>13%</b> (2010) Reciclado <b>55%</b> Máximo vertido <b>40%</b> Recogida separada obligatoria textil y peligrosos del hogar
2027	No cómputo como reciclado del bioestabilizado
2030	Reducción <b>15%</b> (respecto 2010) Reciclado <b>60%</b> Máximo vertido <b>20%</b>
2035	Reciclado <b>65%</b> Máximo vertido <b>10%</b>

Tabla 2. Objetivos vigentes de cumplimiento de reciclaje

## **6 MEJORAS Y MODIFICACIONES PROYECTADAS EN EL CTR DE URRACA MIGUEL**

### **6.1 CONCEPTOS BÁSICOS A MEJORAR O MODIFICAR**

Las mejoras a implementar proporcionarán una mayor eficiencia en el proceso de operación de planta, así como un aumento en el grado de recuperación disminución de la cantidad enviada a vertedero. Además, estas modificaciones, permitirán automatizar el proceso de fermentación y maduración de la fracción FORS.

Así pues, el proceso actual se modifica con las siguientes actuaciones:

1. **Nueva línea de pretratamiento de FORS:** se diseña bajo el objetivo de aumentar el automatismo del proceso de tratamiento de las diferentes fracciones y mejorar el porcentaje de recuperación de los materiales potencialmente reciclables.
2. **Nueva línea de afino de FORS:** en la cual se llevará a cabo el diseño e instalación de una nueva línea de afino de la materia orgánica fermentada y madurada para la obtención de un compost de calidad.

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto son las correspondientes a la **Nueva línea de pretratamiento de FORS**, ya que las correspondientes a la nueva línea de afino fueron objeto de proyecto independiente cuyas obras se encuentran actualmente en proceso de licitación.

Asimismo, se incluye entre las actuaciones proyectadas la mejora del drenaje perimetral de la naves de túneles y de mezcla. Actualmente existe una zanja drenante al este de estas naves, que recoge las filtraciones en esta zona. Sin embargo, se ha observado la presencia de agua procedente de filtración en la zona baja de la nave de túneles, por lo que se proyecta una zanja drenante de mayores dimensiones, con una longitud de abarca los laterales este y sur de estas naves, además del correspondiente colector de recogida y evacuación de las aguas recogidas en dicha zanja.

### **6.2 CRITERIOS DE DISEÑO DE LA LÍNEA DE PRETRATAMIENTO DE FORS**

Considerando la tipología de los residuos entrantes (residuos procedentes del ámbito doméstico) se ha buscado una solución que permita el mejor tratamiento de los mismos. En consecuencia, en base a las caracterizaciones obtenidas y la producción de residuos a tratar, se ha realizado el diseño de un proceso de tratamiento que tiene como objetivos específicos los siguientes:

- **Máxima fiabilidad y robustez** de los procesos propuestos. Se diseñan líneas y procesos sobredimensionados para dotar de flexibilidad de operación a la planta con objeto de realizar el tratamiento de los residuos considerando la variabilidad en volumen y composición debido a estacionalidad de los mismos e incluso en caso de tener incidencias o necesidades de mantenimiento.
- **Máxima flexibilidad y modularidad** en el diseño, de forma que confieran al sistema elasticidad para el tratamiento de los residuos consecuencia de la evolución de la cantidad y calidad de los materiales de entrada.
- Dotación a la instalación de equipos con **alto grado de automatismo** que garanticen una alta efectividad de selección de materiales reciclables.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

- Implantación de equipos que garanticen **una disponibilidad de línea superior al 90 %**.
- **Grado máximo de recuperación de subproductos** con técnicas automáticas de clasificación.
- **Minimizar el impacto en el medio circundante** a la planta.
- **Minimización de los rechazos de planta** con el objeto de acercarse a los futuros objetivos de vertido cero propuestas por las nuevas tendencias tecnológicas.
- Asegurar la obtención de un **compost de alta calidad procedente de la FORS**.

## 7 DATOS DE DIMENSIONAMIENTO DE LA LÍNEA DE PRETRATAMIENTO DE FORS

### 7.1 CAPACIDADES DE TRATAMIENTO

#### 7.1.1 Cantidad de residuos a tratar

La Unión Europea cuenta con más de medio millón de vertederos que solo podrán acoger el 10% de los residuos municipales a partir de 2035, tal y como dicta la nueva Directiva de Residuos en vigor desde 2020 (RD 646/2020, de 7 de julio), por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Esta nueva directiva tiene entre sus objetivos el garantizar una reducción progresiva de los residuos depositados en vertedero, especialmente de aquellos que son aptos para su preparación para la reutilización, reciclado y valorización, mediante el establecimiento de requisitos técnicos y operativos rigurosos aplicables tanto a los residuos como a los vertederos, avanzando hacia una economía circular.

La legislación vigente obliga a que, en 2025, un 55% de los residuos municipales deberán ser reciclados o reutilizados; en 2030, el 60 %; y en 2035, el 65 %. En cuanto a los envases, en 2025 el 65 % de los residuos de envases tendrán que ser reciclados, y el 70 % en 2030.

Todo esto no puede ser entendido sin una correcta gestión de los biorresiduos, puesto que representan un porcentaje muy elevado de la composición de los residuos urbanos.

A continuación, se muestra una estimación anual de la recepción en planta de la FORS hasta el año 2050 fruto del estudio y pronóstico de la población y producción tal y como se recoge en el **“Anejo Nº1. Datos e hipótesis de partida”**.

AÑO	Población	FORS (t/año)
2021	91.655	0
2022	91.244	0
2023	91.410	0
2024	92.160	0
2025	92.260	594
2026	92.360	1.188
2027	92.461	1.782

AÑO	Población	FORS (t/año)
2036	93.369	7.127
2037	93.470	7.721
2038	93.572	8.315
2039	93.674	8.909
2040	93.775	9.502
2041	93.877	10.096
2042	93.979	10.690

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

AÑO	Población	FORS (t/año)	AÑO	Población	FORS (t/año)
2028	92.561	2.376	2043	94.081	11.284
2029	92.662	2.970	2044	94.184	11.878
2030	92.763	3.563	2045	94.286	12.472
2031	92.863	4.157	2046	94.389	13.066
2032	92.964	4.751	2047	94.491	13.660
2033	93.065	5.345	2048	94.594	14.254
2034	93.166	5.939	2049	94.697	14.848
2035	93.268	6.533	2050	94.799	16.035

Tabla 3. Estimación de entradas FORS (2025-2050)

Es necesario tener en consideración, a todos los efectos, que la implantación de la recogida selectiva de biorresiduos en la provincia de Ávila está en su fase inicial, por lo que las estimaciones de volúmenes previstos de tratamiento serán ajustadas conforme avance esta implantación. En cualquier caso, el ajuste irá más encaminado al porcentaje que supondrá una u otra fracción del total (FORS o resto), más que al volumen total de residuos a tratar, por cuanto la FORS es una fracción que se logra separar en origen de la fracción resto que se está generando. Lo esperable es que la fracción resto disminuya en la medida que aumenta la FORS, que es el objetivo de esta recogida selectiva.

Por otra parte, la experiencia propia de implantación de una recogida selectiva (en el caso de envases ligeros) así como la recogida de residuos orgánicos de forma selectiva en otras geografías, demuestra la dificultad práctica y lenta evolución en la captación de la fracción FORS en un flujo separado.

Realizando una revisión de los sistemas de recogida separada de biorresiduos implantados en España se concluye que, es muy variable de unas geografías a otras con ratios de recolección y calidad muy diversos. Existen multitud de ejemplos en el territorio nacional, algunos con una tradición más consolidada (como ejemplos más representativos se incluyen Cataluña, Navarra y País Vasco y otras ciudades de otras comunidades como La Coruña e incluso Madrid) que demuestran una captación inicial mínima de biorresiduos en el flujo selectivo, pero en cualquier caso se constata que el factor tiempo y labores de concienciación ciudadana son variables fundamentales para una evolución progresiva.

Bajo esta previsión y, considerando que la producción de bioestabilizado no computará como material recuperado a partir de 2027, siendo este material bioestabilizado de difícil salida comercial y suponiendo un coste de entrada a vertedero gravado ya en la actualidad con un impuesto de 30 €/t de media, es de gran importancia conseguir aumentar la cantidad de materia orgánica contenida en la FORS, ya que a partir de aquí se podrá obtener el compost, el cual sí es computado como material recuperado.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

### 7.1.2 Composición de la fracción FORS

A continuación, se muestra la composición de la fracción FORS, estimada de acuerdo a las caracterizaciones que previsiblemente se puedan producir, en función de lo que ocurre en otras provincias.

Composición	FORS
<b>Plásticos</b>	<b>7,00%</b>
<i>PET</i>	0,55%
<i>PEAD</i>	0,15%
<i>MIX</i>	0,80%
<i>Film</i>	4,00%
<i>Otros</i>	1,50%
<b>Textiles</b>	<b>1,50%</b>
<b>Papel y cartón</b>	<b>6,00%</b>
<b>Brik</b>	<b>0,05%</b>
<b>Metales</b>	0,95%
<i>Fe</i>	0,64%
<i>No-Fe</i>	0,31%
<b>Vidrio</b>	2,00%
<b>Materia orgánica</b>	<b>80,00%</b>
<b>Madera</b>	<b>0,30%</b>
<b>Otros</b>	<b>2,20%</b>
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 4. Caracterización prevista para la fracción FORS

## 7.2 DIMENSIONAMIENTO GLOBAL

De acuerdo con la cantidad anual de residuos a tratar se prevé un funcionamiento anual de las instalaciones **248 días al año**. Incluye todas las operaciones que requieren de personal: recepción, pesaje, alimentación de línea de pretratamiento de FORS, compostaje y afino.

Se tienen en cuenta unas condiciones de operación definidas de 7 horas al turno los días entre semana. A este tiempo teórico por turno se le resta 30 minutos de descanso y se le aplica una disponibilidad de planta del 90%.

Operatividad y disponibilidad	FORS
<b>Operatividad</b>	
Días año	365 días/año
Domingos y sábados	104 días/año
Festivos	13 días/año
<b>Días de trabajo nominales</b>	<b>248 días/año</b>
<b>Operatividad por turno</b>	
Turnos operativos	1 turno
Tiempo por turno	7 horas

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Operatividad y disponibilidad		FORS
Operatividad		
Descanso		0,50 horas
Tiempo efectivo por turno		6,50 horas
Disponibilidad de línea		90%
Tiempo disponible total por turno		5,85 horas/turno
Tiempo disponible total al día		5,85 horas/día

Tabla 5. Tiempo de trabajo efectivo por turno procesado

Para procesar el volumen de residuos, disponiendo de una línea con capacidad de diseño de 30 t/h para el caso del pretratamiento de la FORS. Se estima el siguiente escenario operativo:

Capacidad de diseño PRETRAT. FORS	
Capacidad de diseño	
Capacidad total:	30 t/h
Capacidad diaria máxima:	176 t/día
Capacidad máxima de tratamiento:	43.524 t/año

Operación año 2025	PRETRAT. FORS	Total
Operativa con volúmenes de diseño	594	t/a
Régimen nominal de planta	30	t/h
Horas disponibles de funcionamiento	1.451	h/a
Nº de turnos máximos	248	turnos/año
Nº de turnos operativos necesarios	3,38	turnos/año
Horas de funcionamiento según turnos	20	h/a
Propuesta de operación	<b>0,0136</b>	turno/día

Tabla 6. Operativa con volúmenes de residuos estimados en el año 2025

Se estiman unas condiciones de operación en el escenario actual de 3,38 turnos de trabajo anuales para el procesamiento de la totalidad de la fracción FORS.

Por otro lado, si las previsiones de recepción de residuos se cumplieran, la previsión operativa a fecha del año 2050 serían aproximadamente las siguientes:

Operación año 2050	FORS	Total
Operativa con volúmenes de diseño	16.035	t/a
Régimen nominal de planta	30	t/h
Horas disponibles de funcionamiento	1.451	h/a
Nº de turnos máximos	248	turnos/año
Nº de turnos operativos necesarios	91	turnos/año
Horas de funcionamiento según turnos	535	h/a
Propuesta de operación	<b>0,368</b>	turno/día

Tabla 7. Operativa con volúmenes de residuos estimados para el año 2050

Para unas condiciones de operación a 25 años, se estiman unas condiciones de operación en el escenario actual de 91 turnos netos de trabajo anuales para el pretratamiento de la FORS.

**Se toma como base de diseño de la instalación las entradas estimadas para el año 2050.**

### **7.3 DIAGRAMAS DE FLUJO DE LA LÍNEA FORs**

A continuación, se muestra el diagrama de procesos para el pretratamiento de la fracción de biorresiduos obtenidas a través de la recogida selectiva.

### 7.3.1 DIAGRAMA DE LA LÍNEA DE PRETRATAMIENTO FORS

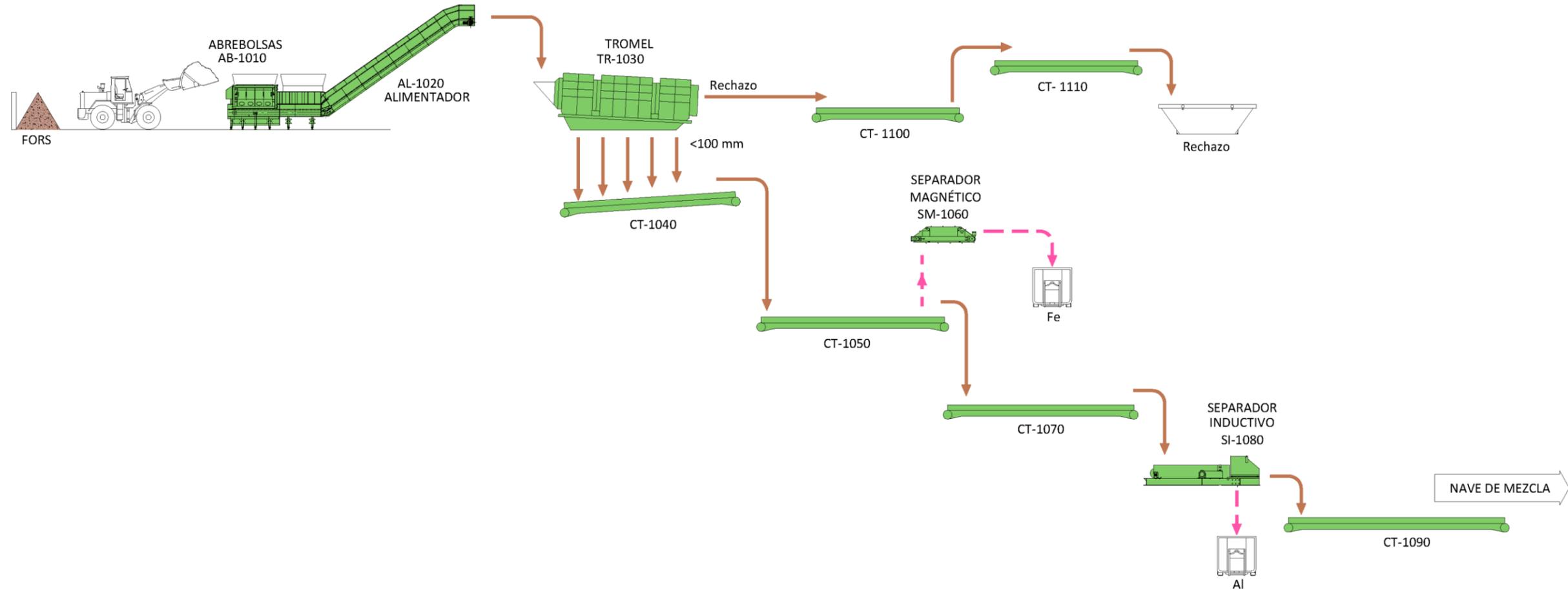


Figura 1. Diagrama de proceso de clasificación y pretratamiento de la FORS

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

## 8 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE TRATAMIENTO DE BIORRESIDUOS (FORS)

La nueva instalación contará con las siguientes zonas/procesos:

- Playa de recepción de residuos
- Abrebolsas
- Alimentador de caucho y cadena
- Trómel de cribado
- Separadores de metales
- Cintas transportadoras de conexión
- Trojes de almacenamiento

La nueva línea de clasificación y pretratamiento de la FORS se ubicará ocupando la actual nave de almacenamiento de bioestabilizado. Para ello antes de realizar el montaje de la nueva línea se deberán ejecutar las modificaciones en la solera y la red de recogida de lixiviados.

### 8.1.1 Nueva línea de clasificación de la FORS

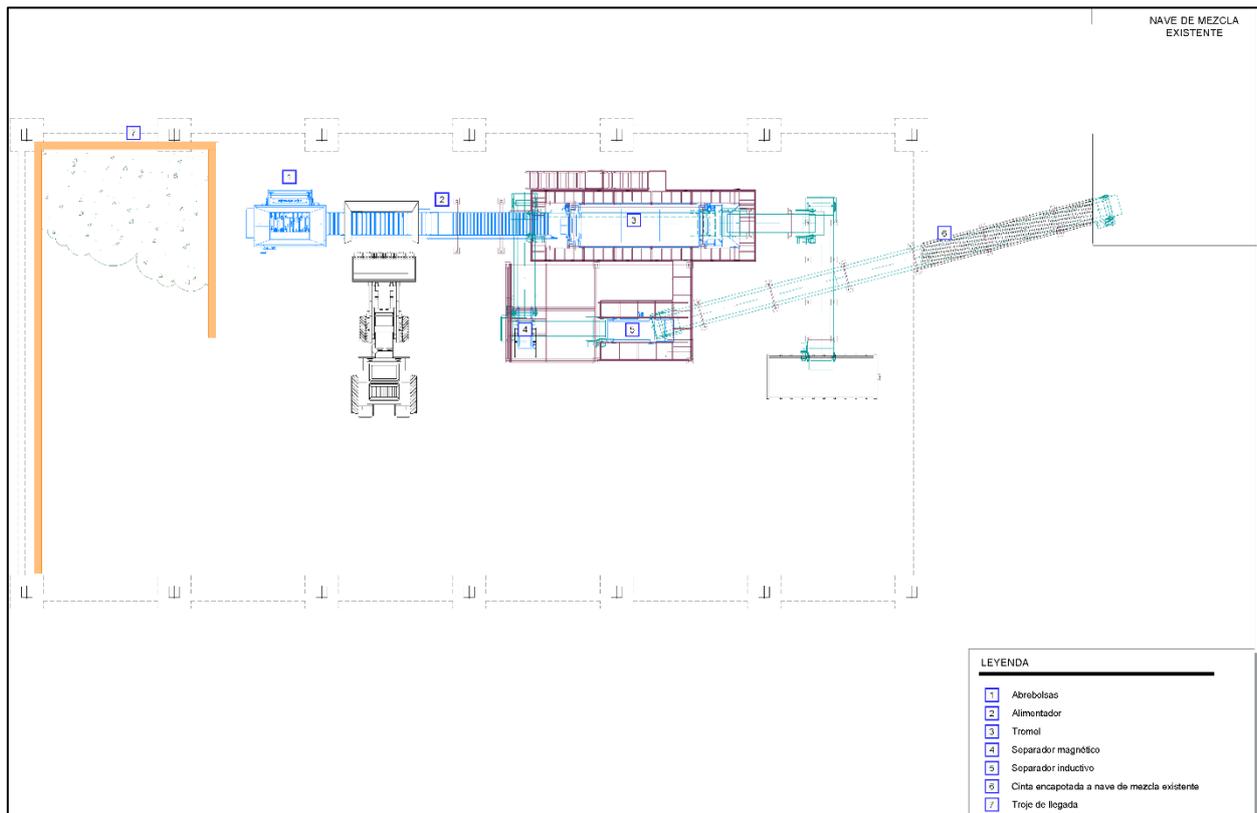


Figura 2.Planta del área de pretratamiento de la FORS

La nueva instalación diseñada para el pretratamiento de la FORS tiene una capacidad de 30 t/h que claramente dependerá de las horas necesarias de operación en función del volumen de residuos a

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

procesar. Se designa esta capacidad como la capacidad media de tratamiento para equipos estándares de mercado, no siendo significativo dimensionar una línea de pretratamiento de menor capacidad.

Los residuos llegarán a la planta y se descargarán en playa en una zona habilitada para ello. Posteriormente mediante una pala cargadora se transportarán un alimentador equipado con un abrebolsas para ser enviado a un trómel de cribado. El hundido procedente de trómel de cribado es enviado a un troje de almacenamiento previo paso por un separador magnético y posteriormente por un separador inductivo, mientras que el rebose de trómel caerá sobre una cinta que lo transportará hasta un troje de almacenamiento de rechazo.

El residuo orgánico seleccionado en el trómel y depositado en el troje se enviará a la nave de mezcla para pasar posteriormente a los túneles de fermentación y posteriormente al área de maduración de la planta.

La línea contará con los siguientes equipos:

- **Abrebolsas:** se instala un nuevo abrebolsas tipo monorrotor con una capacidad nominal de 30 t/h. Dispondrá de una potencia estimada de 48 kW.
- **Alimentador de caucho-cadena:** se instala un alimentador con una capacidad nominal de 30 t/h y un ancho efectivo de 1.200 mm. La potencia estimada es de 11 kW.
- **Trómel de cribado:** se instala un trómel de 100 mm de luz de malla con geometría circular. La capacidad nominal es de 30 t/horas y será de 6 metros de largo efectivo y 1,5 metros de diámetro. La potencia será de 22 kW.
- **Separador magnético:** se instala un nuevo separador magnético de 1.000 mm de ancho de trabajo en el flujo de hundido de trómel. La potencia será de 11 kW
- **Separador inductivo:** se instala un nuevo separador inductivo de 1.000 mm de ancho de trabajo en el flujo de hundido de trómel. La potencia será de 11 kW.
- **Cintas transportadoras y trojes de almacenamiento.**

La nueva línea de pretratamiento de la FORS se ubicará en la actual nave de almacenamiento de bioestabilizado.

El biorresiduo de llegada a la planta es depositado en playa, en una zona de descarga habilitada y separada mediante muros troje para el almacenamiento de alimentación a la nueva línea. Esta zona no será de grandes dimensiones ya que, por un lado, se debe evitar que la FORS se almacene durante un periodo de varios días, lo que provocaría una degradación y fermentación de la materia orgánica sin aireación ni volteo, generando fermentación anaerobia y lixiviados. Por otro lado, disponer de un espacio de almacenamiento pequeño obliga a la operación de planta a introducir la FORS en la línea de tratamiento de una forma regular.

El troje de almacenamiento se dispondrá formando un recinto abierto por su parte oeste, delimitando con los tres laterales (lateral norte de 23,20 m, lateral este de 9,05 m y lateral sur de 10,30 m de longitud) proyectados el recinto de almacenamiento de FORS. La altura de troje es de 4 metros, si bien la altura media de almacenamiento de FORS se ha calculado en que será de 3 metros.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

En estas condiciones se habilitará una zona de descarga para un volumen total efectivo de unos 280 m<sup>3</sup>, equivalentes a unas 154 toneladas de FORS. Considerando que la estimación de llegada de FORS en el año horizonte es de 16.035 t/año, lo que equivale a 43,93 t/día, se dispone de una capacidad de almacenamiento para algo más de 3,5 días.

Desde este almacenamiento mediante pala cargadora se trasladan los residuos hasta un abrebolsas tipo triturador que dispondrá de una tolva para la alimentación del material. El residuo depositado en la tolva es transportado por un alimentador de caucho y cadena hasta un trómel de cribado. Este sistema de alimentación mediante un equipo abridor de bolsas permite liberar el contenido de las mismas para, de este modo, poder separar posteriormente los materiales de la forma más eficiente posible en el trómel de cribado.

En caso de indisponibilidad del abrebolsas se dispondrá de una tolva para la alimentación directa sobre la cinta del alimentador.

El abrebolsas que se instalará será de tipo monomotor, con una serie de dientes en su rotor de giro que desgarrarán los residuos al pasar contra un peine de dientes fijos, instalados en la compuerta móvil del equipo. Tiene la posibilidad de abrir o cerrar el tamaño de corte, así como variar la velocidad de giro del rotor. Igualmente, la velocidad del rotor será variable con la finalidad de incrementar o disminuir la capacidad del equipo si las condiciones lo requieren. El ancho efectivo será de 1.200 mm.

Seguidamente, el material es alimentado al trómel de cribado mediante un alimentador acodado con bandas de caucho y tracción por cadenas.

Este alimentador dispondrá de una parte horizontal de una longitud aproximada de 10 m y, posteriormente, una parte inclinada a 40° con una longitud de 9 m. Desde este alimentador los residuos caerán en una cinta que los transportará directamente hasta la boca de entrada del trómel en donde se situará una tolva para la descarga de la cinta.

El equipo estará diseñado con paredes laterales de 1 m de altura, confinando todo el material sin posibilidad de desbordamiento. Con una densidad de entre 350 kg/m<sup>3</sup> y 500 kg/m<sup>3</sup>, a un caudal de diseño de 30 t/h, se estima como adecuado un alimentador de velocidad variable de ancho efectivo de 1.200 mm que dispondrá de un limitador de vena instalado en su punto de flexión (cuello de cisne), formado por un tope metálico de altura regulable.

El transportador de cintas de cadenas estará fabricado en una estructura robusta de acero perfilado con uniones atornilladas y soldadas.

El medio de tracción utilizado será una cadena transportadora de casquillos con segmentos de 125 mm y diámetro de los rodillos de 63 mm. Cada dos eslabones irán atornillada una banda de caucho sobre perfiles en C que servirá de apoyo y se desplazará por listones guía atornillados. En la parte superior de la cinta se encuentra unos topes de arrastre de acero angular a una distancia de un metro. Todas las uniones atornilladas cuentan con tuercas autoblocantes. Los carriles de rodadura también están atornillados.

La banda de caucho-cadenas estará formada por la propia cadena metálica con una serie de placas metálicas abisagradas en su parte inferior, para sujeción de la banda de caucho, que además contendrá perfiles metálicos de arrastre en su parte en contacto con los residuos para realizar una elevación adecuada hasta el trómel de cribado, sin generar retrocesos ni deslizamientos.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

La calidad de la banda será de EP 500/4 5+2 ANTIGRASA Y ANTIACEITE que añadido a su cierre laberíntico evita derrame de líquidos a la parte interior de la cinta y, por lo tanto, acumulación de líquidos, evitando oxidaciones en la estructura de acero de chasis que acaban deteriorando la misma y por lo tanto reduciendo la vida útil del equipo en su conjunto.

Posteriormente, el biorresiduo será enviado a un trómel de cribado. Este equipo consiste en un cilindro giratorio con perforaciones de diferentes tamaños en su superficie, que permite separar y clasificar los materiales en función de su tamaño.

Se compone de un bastidor de acero robusto que soporta la carcasa del tambor, se ha diseñado para una previsión de tratamiento de 30 t/h y para una densidad de los residuos de entre 350 kg/m<sup>3</sup> y 500 kg/m<sup>3</sup>, lo que corresponde a un volumen de 85-60 m<sup>3</sup>.

Concretamente, para el diseño propuesto se requerirá un equipo con una longitud efectiva de 6 metros, un diámetro efectivo de 1,5 metros y dispondrá de una malla de 100 mm tamiz de paso (orificios de geometría circular).

El tambor está fabricado con chapa de acero y acero perfilado. La malla de tamizado tendrá un grosor mínimo de 8 mm y dispondrá de una distribución de los orificios de manera alterna para reforzar la resistencia de la malla a roturas.

El trómel dispondrá de tolva para la alimentación de materiales, una tolva para la fracción correspondiente al pasante de trómel y una tolva para el material cribado. Además, incluirá una o varias tolvas para facilitar la salida de polvo a un sistema de aspiración.

El trómel dispondrá de ventanas de mantenimiento de apertura rápida, puerta de acceso al interior con ventana de inspección de metacrilato transparente y luz interior. Además, contará con todos los dispositivos eléctricos de emergencia necesarios para garantizar la seguridad de los operarios y personal de mantenimiento. Estará rodeado, en todo su perímetro, por una plataforma de mantenimiento y limpieza con acceso directo al separador magnético e inductivo y salida a la cota 0 de la instalación.

Dispondrá de un sistema amortiguador para absorber el diferencial de masas por el paso del producto por el interior del cilindro, así como cualquier irregularidad que pueda dar en la virola de rodadura, esto implica:

- Eliminación de la vibración de la estructura de soporte y capotaje del trómel.
- Reducción del ruido
- Estructuras de soporte más ligera

Del proceso de cribado de la FORS en el trómel se obtienen dos fracciones:

1. Fracción correspondiente al hundido de trómel: se trata del material de tamaño menor a 100 mm donde se concentra la materia orgánica, así como un menor contenido en otros materiales como metales e impropios.
2. Fracción correspondiente al pasante o rebose de trómel: se trata del material con tamaño mayor a 100 mm. En esta corriente se concentra el resto de los materiales presentes en el residuo, fundamentalmente plásticos, textiles, metales y cartón.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

La fracción correspondiente al hundido de trómel, fracción menor a 100 mm, es enviada a través de un conjunto de cintas de transporte a la cinta de transporte a la nave de mezcla, previo paso por un separador magnético, tipo overband y por un separador inductivo.

El separador magnético se instalará en cabeza de cinta para evitar atascos y favorecer el proceso de separación, ya que se produce la separación en el punto de caída del material de una cinta a otra y en línea con el proceso. La instalación en este punto también minimiza el arrastre de material no deseado separado por arrastre. Posteriormente, el material no separado por el separador magnético será enviado por gravedad hasta un separador inductivo para recuperar el aluminio remanente en la corriente.

Los metales separados serán almacenados en vagonetas o pequeños contenedores para ser vaciados o sustituidos periódicamente.

La fracción correspondiente al pasante o rebose de trómel considerada la fracción de rechazo de la línea, será enviada mediante una cinta transportadora a otro contenedor de almacenamiento para posteriormente ser transportada al foso de recepción de la fracción resto para ser procesada de nuevo en esta línea y recuperar los posibles materiales aprovechables.

## **8.2 ESTRUCTURAS METÁLICAS PASARELAS Y BARANDILLAS**

Las estructuras, anexas a las actuaciones se corresponden con las necesarias para la sustentación de cintas y equipos.

Se trata pues de las estructuras metálicas que será necesario disponer para la nueva configuración del diseño realizado. Todas estas estructuras, además de proporcionar soporte para los nuevos equipos y cintas también lo harán para las pasarelas y nuevas escaleras de acceso y de paso entre plataformas de manera que todos los nuevos equipos y cintas sean accesibles para su mantenimiento.

Se deberá realizar el replanteo previo de las estructuras para la correcta ubicación de las mismas y estas contarán con los elementos de nivelación para el equipo y/o cinta tales como placas de nivelación, pernos y tuercas nivelantes. Posteriormente al montaje el topógrafo deberá chequear su nivelación para proceder a la aprobación del posicionamiento y de esta forma completar el montaje posicionando definitivamente el equipo y/o cinta en cuestión.

La obra civil asociada al montaje de las estructuras será básicamente la realización de las placas bases de sujeción con anclaje a la solera de hormigón de la nave y la ejecución de una base de mortero nivelante de alta resistencia. En el caso de la cimentación de los trómeles y debido a su carga dinámica las cimentaciones se plantean mediante dados de hormigón ejecutados y nivelados “in situ” así como las respectivas placas de anclaje de los apoyos de las estructuras de los trómeles.

La perfilaría a emplear en la construcción de esta estructura será de:

- Perfiles metálicos HEB-240, 180 120
- Perfiles metálicos HEA-240
- Perfiles metálicos IPN-300
- Perfiles metálicos UPN-180, 140 y 65
- Perfiles en “L”: según disposición

Todo el entramado de la perfilería que forman las estructuras auxiliares se encuentra detallado en planos:

### 8.3 ACTUACIONES DE OBRA CIVIL EN EL CTR DE URRACA MIGUEL

#### 8.3.1 Descripción general

Junto con las obras de montaje de equipos de la nueva línea de pretratamiento se realizarán las obras necesarias de instalación eléctrica para suministro a los equipos, alumbrado de la nave, de control de los equipos, protección contra incendios, adaptación de la nueva red de recogida de lixiviados en el interior de la nave.

A continuación, se relacionan las actuaciones previstas de forma esquemática:

- Demoliciones de solera actual de la nave para ejecución de cimentaciones y canalizaciones
- Limpieza general de la zona de la nave existente donde se ubicarán la futura línea de pretratamiento.
- Construcción de troje de almacenamiento mediante muros de hormigón para el acopio de:
  - ✓ Llegada de FORS a la planta
- Adaptación de la red de recogida de lixiviados.

La instalación de los nuevos equipos de la línea de pretratamiento irá acompañada de los sistemas auxiliares de alimentación correspondientes, tales como cintas transportadoras, conexiones eléctricas, de control y estructuras de soporte.

Dentro de las actuaciones necesarias de obra civil se encuentra la ejecución de cimentación para los apoyos del trómel, así como el montaje de las correspondientes placas de anclaje fijadas a la solera de la nave para resto de estructuras de soporte tanto de equipos como de cintas transportadoras. En este último caso, las placas de anclaje de los equipos y cintas contarán con una segunda placa regulación para la correcta nivelación de los mismos. Una vez posicionado el equipo y nivelado, el espacio entre ambas placas de rellenará con un mortero especial sin retracción de alta resistencia.

En el caso de la cimentación del trómel y debido a sus dimensiones, pesos y cargas dinámicas, requiere la ejecución de cimentaciones de refuerzo. Estas cimentaciones se realizarán dejando la cara superior de la zapata unos 10 cm por encima de la solera. Se deberán terminar perfectamente niveladas a la cota correspondiente para posteriormente montar la placa de anclaje del apoyo.

La mejora del drenaje perimetral de la naves de túneles y de mezcla se proyecta mediante la sustitución de la zanja drenante existente al este de la nave de mezcla por una zanja de mayor longitud y profundidad suficiente para alcanzar la cota inferior de la nave de túneles, como se describe posteriormente.

#### 1.1.1 Movimiento de tierras. Excavaciones

Se trata sencillamente del movimiento de tierras (excavaciones y rellenos) previsto para realizar la adaptación de canalizaciones de la red de lixiviados y para alcanzar las diferentes cotas de cimentación de los muros troje y del trómel.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

A priori, todos los materiales procedentes de la excavación se consideran aptos para emplear en los posteriores rellenos, así como el material procedente de las demoliciones de pavimento previa trituración.

### **8.3.2 Demoliciones**

Como se ha mencionado en apartados anteriores, los trabajos de demolición consistirán en las demoliciones efectuadas en la solera de la nave para la ejecución de cimentaciones y canalizaciones.

#### **8.3.2.1 Demolición de solera de hormigón**

Se trata básicamente de la demolición del pavimento en aquellas zonas en las que se ejecutará la cimentación de los muros de hormigón de los trojes y de las zonas por donde se realizarán las canalizaciones de la red de lixiviados de la nave.

Para poder realizar una buena reposición del pavimento y la ejecución del relleno de la base con garantías de compactación y que se consiga una correcta capacidad portante, se ha estimado un sobreebanco mínimo de 1,00 m sobre el borde exterior de la demolición para poder utilizar un rodillo compactador tándem con tambor vibratorio y asegurar así la calidad final del relleno.

Antes de proceder a la demolición se deberá realizar el corte del pavimento mediante máquina cortadora y de esta forma limitar la afección de la solera a lo estrictamente necesario. Se empleará además un equipo de oxicorte para eliminar la armadura o mallazo que pudiera encontrarse en la solera.

#### **8.3.3 Construcción de muros**

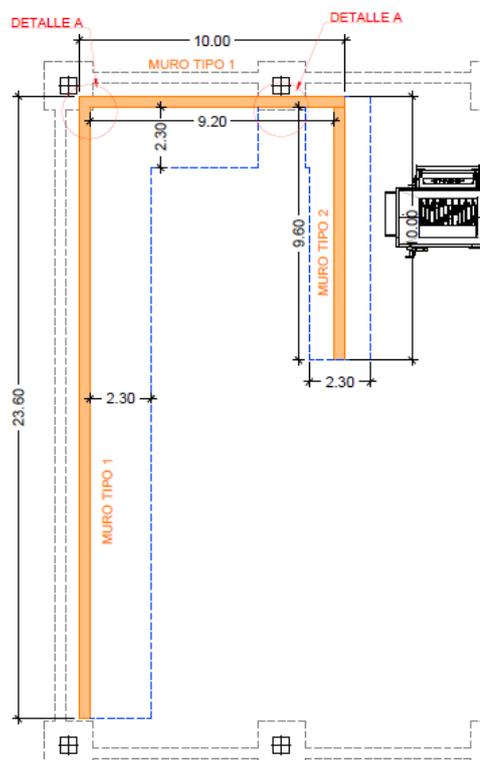
Para el almacenamiento de la entrada de FORS a la planta se proyectan dos tipos de trojes de almacenamiento que serán ejecutados mediante la construcción de muros de hormigón armado. Estos muros se han clasificado en cinco tipologías dependiendo de su utilización y ubicación:

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

- **Muro tipo 1:** Será el tipo de muro empleado para la construcción del troje de almacenamiento de la entrada de FORS a la planta en la parte de este almacenamiento coincidente con la zona perimetral de la nave. Se trata de un troje ejecutado mediante un muro en forma de "L" con lados desiguales, definiendo una zona de dimensiones 23,60 m en el lado más largo y de 9,20 m en el lado más corto, sumando en su totalidad una longitud de muro de 32,80 m.

La altura total del muro desde la cara superior de la zapata será de 4,40 m con un espesor de 0,40 m. Dada su proximidad a la estructura de la nave, se resuelve su cimentación mediante una zapata corrida sin talón con una anchura total de 2,70 m y un espesor de zapata de 0,55 m.

- **Muro tipo 2:** Se trata del tipo de muro a emplear para la construcción del troje de almacenamiento de la entrada de FORS a la planta para separación de este almacenamiento respecto de los equipos. La cimentación en este caso se resuelve mediante una zapata corrida centrada de 2,30 metros de ancho y 0,45 metros de espesor.



## 8.4 ACTUACIONES EN REDES E INSTALACIONES AUXILIARES

### 8.4.1 Red de lixiviados

Se diseña un nuevo tramo de red de recogida de lixiviados mediante tuberías de polietileno corrugado para saneamiento (PE COO SN-8) de 200 mm de diámetro, para recogida de los lixiviados de la zona de almacenamiento en arqueta sumidero de lixiviados. Este nuevo tramo se conectará con una arqueta existente en el interior de la nave, de acuerdo con el diseño que se presenta en los planos de proyecto.

Todos los líquidos producidos en los trojes de acopio se recogen a través de esa arqueta/sumidero para lo que se ha dotado a los pavimentos de esa zona de las pendientes necesarias para su recogida en dicha arqueta, desde donde se conducirán hasta la arqueta que existe en el interior de la planta.

En la mencionada arqueta existente, recibe en la actualidad los lixiviados que se producen en el interior de la nave y que son recogidos mediante un caz en superficie ejecutado en la solera de dicha nave. La disposición de los equipos y plataformas implica la ocupación de la superficie ocupada por la parte central de ese caz/cuneta rebajada, porque lo que se proyecta la construcción de una nueva arqueta de recogida de la cuneta, previamente a la zona ocupada por los apoyos de los equipos y plataformas, conectando esa arqueta con el colector de lixiviados existente en paralelo a la cuneta.

Todas las arquetas proyectadas (2 unidades) se ejecutarán "in situ" con hormigón HA-30/F/20/XC2+XA2 y estarán dotadas de rejillas y tapas de fundición o chapa estriada clase D400 y estarán dotadas de un arenero de 20 cm que facilite el mantenimiento y evite posibles atascos por arrastres de objetos voluminosos en los trabajos de limpieza y baldeos.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Las dimensiones interiores de las arquetas serán de 75 x 75 cm de lado y una profundidad que de 1.30 m.

#### **8.4.2 Pavimentos y zonas de maniobra**

Las demoliciones efectuadas en la solera de la nave para la ejecución de zanjas y cimentaciones y resto de obras de reparación deberán ser sustituidas por un nuevo paquete de firme diseñado con hormigón adecuado al tipo y volumen de tráfico esperado.

Durante los trabajos de explotación de la planta se espera que en el interior de la nave operarán las palas cargadoras y algún otro tipo de maquinaria y por ello se plantea la sustitución del firme demolido con un firme de hormigón tipo HF-4.0 de 20 cm de espesor, con un mallazo inferior de 150 x 150 x 6 y adición fibra de vidrio, sobre una base de 20 cm. de encachado de piedra previamente vibrado para asegurar un reparto homogéneo de la capa.

El HF-4.0, es un hormigón cuya resistencia característica a flexotracción a los 28 días es superior a los 4,0 MPa. El acabado del hormigón se proyecta semipulido con cuarzo en todas las plataformas hormigonadas.

Todas las zonas de pavimento a ejecutar se han dejado con las pendientes necesarias para facilitar la recogida y captación de los lixiviados mediante las arquetas proyectadas.

#### **8.4.3 Red de pluviales, agua potable, agua industrial y red de saneamiento**

En las obras proyectadas en el interior de la nave no se afecta a las instalaciones existentes.

#### **8.4.4 Instalaciones eléctricas y de control**

Actualmente la instalación eléctrica se alimenta directamente en Media Tensión (MT) desde una línea área de distribución, que mediante dos Centros de transformación (CT) de 1.000 KVA cada uno, situados en edificio prefabricado de hormigón, dan suministro al Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) de la planta. De ahí parten las líneas eléctricas a los Cuadros de Control de Motores (CCM), que van en canalización enterrada bajo tubo en el exterior y en bandeja en el interior.

##### **8.4.4.1 Actuaciones en las instalaciones eléctricas**

Se va a realizar la construcción de una línea independiente para el tratamiento específico de los biorresiduos, que permita la recepción y tratamiento de la materia orgánica procedente de la recogida separada (FORS), en la actual nave de compost que pasará a denominarse nave de línea de FORS.

Para la nueva instalación se instalará en el CGBT, situado a la salida de los CT, un nuevo interruptor magnetotérmico de 250 A IV, con su respectiva protección diferencial mediante relé con toroidal, desde donde partirá la nueva línea eléctrica de 4x120 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV Z1- Cu (AS) Cca-s1b, d1, a1, al nuevo CCM de FORS.

Irán en canalización enterrada en el exterior bajo un tubo de 160 mm hasta la entrada nave y en interior irá sobre nueva bandeja de acero galvanizado, el trazado puede verse reflejado en los planos. La canalización exterior enterrada, se está ejecutando actualmente en un proyecto para la implantación de una nueva nave de maduración, por lo que no se valora económicamente en el presente proyecto.

El Cuadro de Control de Motores de la línea FORS (CCM-FO) se instalará en el interior de la nave, tendrá un grado de protección IP65 IK 08, para instalaciones de exterior al ser una nave abierta. Contará con un interruptor general automático regulable de 250 amperios con protección contra sobretensiones. Desde

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

donde partirán las líneas a los distintos equipos proyectados. Se conectará a la red de tierras existente de la nave.

La instalación de baja tensión tiene su origen en la salida del CT, siendo las caídas de tensión máximas admisibles de 4,5% para alumbrado y de 6,5% para los demás usos, al tratarse de un centro de transformación propio.

Todas las líneas de la instalación irán protegidas térmica y diferencialmente. Los conductores tendrán aislamiento 0.6/1kV. Los conductores destinados a alimentar a los equipos serán RZ1-K(AS) 0.6/1 kV. Cca-s1b, d1, a1 excepto los de alimentación a motores gobernados con variador de frecuencia que serán RZ1KZ1-K(AS) 0.6/1 kV. Cca-s1b, d1, a1.

Para su dimensionamiento se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

- La alimentación al cuadro general y al centro de control de motores han de tener una capacidad superior al calibre de su respectivo interruptor automático.
- Alimentación a los motores suponiendo un 125% de su valor nominal.

Las conducciones se ejecutarán:

- Enterradas bajo tubo en el exterior.
- Aéreas sobre bandeja y con tubo de PVC en interior.

Todos los motores dispondrán de guardamotor o arrancador progresivo y protección diferencial individual. Los que necesitan adaptar su régimen de giro a las condiciones de trabajo existentes en cada momento, dispondrán además de variador de frecuencia.

En el “*Anejo Nº5 Cálculos eléctricos*” de esta memoria se incluyen todas las actuaciones y cálculos correspondientes a las instalaciones de Media Tensión, Baja Tensión e Instalaciones de enlace.

#### **8.4.4.2 Instalaciones de control y automatización**

Para el tratamiento previsto, se han dispuesto una serie de elementos e instalaciones con la intención de garantizar una correcta operatividad de la línea, así como un funcionamiento autónomo y controlado.

Con este fin, se plantean los siguientes dispositivos:

- Instalación de CPU (PLC) central con los siguientes elementos:
  - Fuente de alimentación.
  - Tarjeta de memoria
- Instalación de periféricas (PLC) por cada uno de los procesos planteados (tratamiento de FORS y afino), con los siguientes elementos:
  - Fuente de alimentación.
  - Módulo de entradas digitales
  - Módulo de entradas analógicas

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

- Módulo de salidas digitales
- Módulo de salidas analógicas
- Instalación de HMI junto a PLC central para visualización local de la instalación de control.
- Instalación de los siguientes elementos de maniobra:
  - Selectores de dos y tres posiciones
  - Pulsadores de emergencia con enclavamiento mecánico
  - Paradas de emergencia por tirón
  - Señalización mediante pilotos led
  - Contactos auxiliares en protecciones y contactores
  - Contactos auxiliares en relés de maniobra

En el “Anejo Nº 3 Cálculos eléctricos” de esta memoria se incluye la operativa propuesta y una pequeña descripción de las configuraciones de control y definición de señales.

#### 8.4.4.3 previsión de potencias y equipos a instalar

##### 8.4.4.3.1 Previsión de potencia

Se estiman unas necesidades de potencia para el caso de los nuevos equipos de pretratamiento para la FORS de 121 kW.

TAG	Descripción	Potencia unitaria kW	nº unidades	Pot. Total KW	Simultaneidad	Potencia Consumid (kW)
AB 1010	Abrebolsas	48,0	1	48,0	1	43,2
AL 1020	Alimentador caucho-cadena	11,0	1	11,0	1	9,9
TR 1030	Trómel de cribado de 100 mm de malla	22,0	1	22,0	1	19,8
CT 1040	Cinta de transporte hundido de trómel	3,0	1	3,0	1	2,7
CT 1050	Cinta de transporte hundido de trómel alimentación separador magnético	3,0	1	3,0	1	2,7
SM 1060	Separador magnético	11,0	1	11,0	1	9,9
CT 1070	Cinta de transporte alimentación a separador inductivo	3,0	1	3,0	1	2,7
SI 1080	Separador inductivo	11,0	1	11,0	1	9,9
CT 1090	Cinta de transporte no separado por separador inductivo a nave de mezcla	3,0	1	3,0	1	2,7
CT 1100	Cinta de transporte rebose de trómel	3,0	1	3,0	1	2,3
CT 1110	Cinta de transporte rebose de trómel a troje de almacenamiento	3,0	1	3,0	1	2,7

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

TAG	Descripción	Potencia unitaria kW	nº unidades	Pot. Total KW	Simultan eidad	Potencia Consumid (kW)
	<b>TOTAL</b>		<b>11</b>	<b>121</b>		<b>121</b>

#### 8.4.4.3.2 Listado de equipos a instalar

Toda la información y listados de cintas y equipos a instalar, así como la potencia de cada uno de ellos y sus especificaciones técnicas está incluida en el documento “3.2 Especificaciones Técnicas de Equipos Mecánicos” incluido en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares.

### 8.5 ZANJA DRENANTE Y COLECTOR

Se proyecta la ejecución de una zanja drenante profunda cuyo trazado en planta abarca los laterales este y sur del conjunto formado por la nave de túneles y la nave de mezcla, incluyendo las zonas altas de las que puede proceder el agua que se está detectando en la parte baja de la nave de túneles.

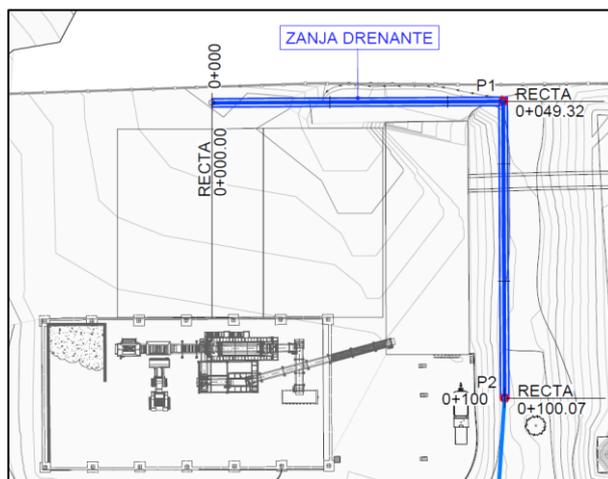


Figura 3. Planta de la zanja drenante.

En la parte inferior de la zanja drenante, con un ancho de fondo de zanja de 1,4 m, se dispondrá un tubo ranurado tipo dren de PVC de diámetro 400 mm para recogida y canalización de las aguas drenadas por la zanja. Este tubo se apoyará sobre cama de arena y se recubrirá de gravilla hasta 30 cm por encima de su generatriz superior.

Sobre esa capa de gravilla se dispondrá una capa de grava más gruesa hasta una cota de 1 m por debajo del terreno. Se dispondrá una geotextil para protección del conjunto de las capas de grava y gravilla, con el fin de evitar el paso de finos y la correspondiente colmatación de estas capas, que provocaría la pérdida de su capacidad filtrante.

Finalmente, sobre la capa de grava protegida con geotextil, se completará el relleno de 1 m con material procedente de la excavación de la zanja.

Se disponen pozos de registro cada 50 m de zanja aproximadamente.

El extremo final de la zanja y tubo dren coincide con el segundo pozo, tras el que se dispondrá una colector para dar salida a las aguas recogidas por el tubo dren. Este colector tendrá una longitud aproximada de

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

148 m, de acuerdo con el trazado presentado en planos. En su extremo final se dispondrá embocadura con aletas de hormigón para permitir el correcto desagüe del colector.

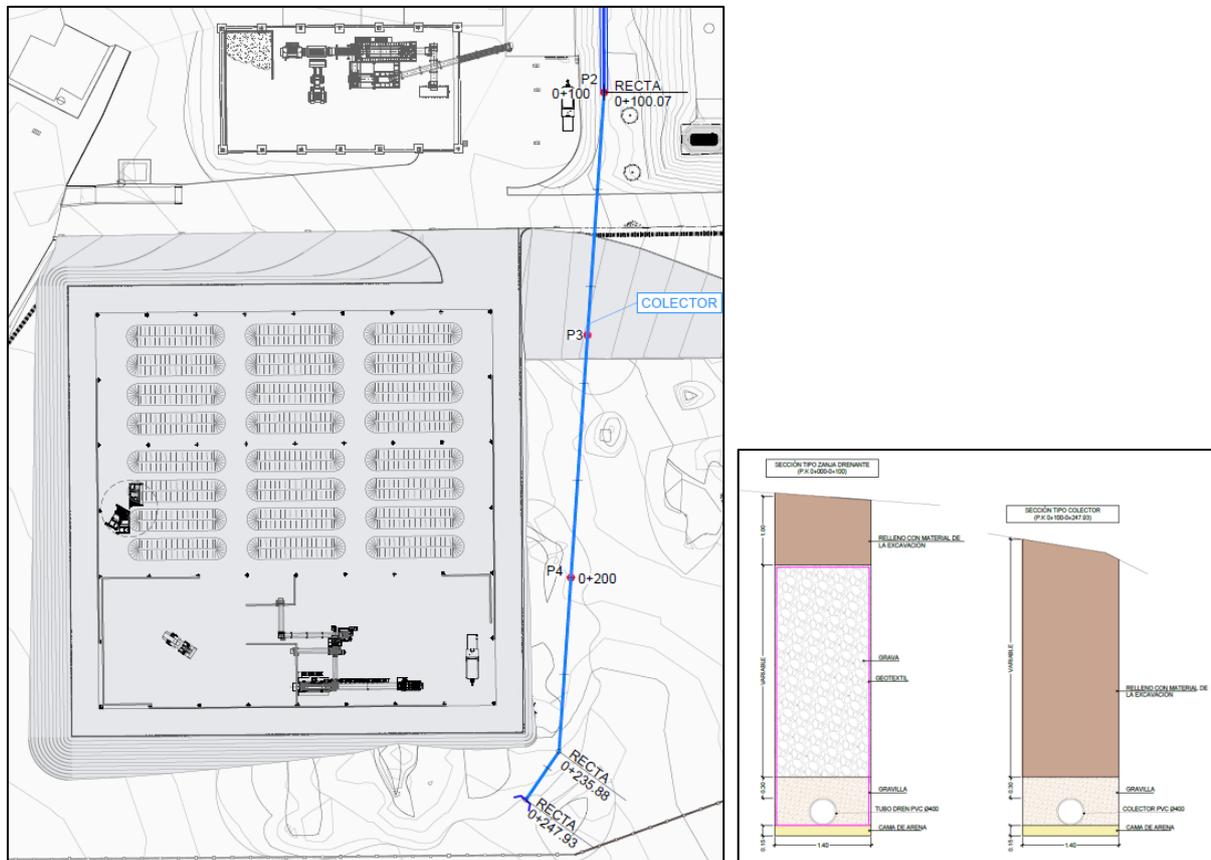


Figura 4. Planta del colector y secciones tipo de zanja y colector.

Estará formado por tubería de PVC de diámetro 400 mm, sobre cama de arena de 10 cm de espesor, gravilla de protección hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y relleno con material de la propia excavación hasta la cota del terreno.

De acuerdo con el estudio geológico-geotécnico disponible, es previsible la aparición de roca en la excavación a profundidad variable a lo largo de la traza, estimándose que un 50% de la excavación se realizará sobre roca. Se incluye en el presupuesto de ejecución de la zanja y colector la entibación necesaria para la correcta ejecución de la zanja, que deberá ser corroborada en cada tramo en función de las necesidades durante le ejecución.

El trazado del colector se cruza con el vial de acceso al resto de naves del complejo, por lo que se prevé la demolición y reposición del firme, mediante un paquete formado por base de explanada de 75 cm de suelo seleccionado, 25 cm de zahorra artificial y 20 cm de hormigón HF-4,0.

Asimismo, se incluye en presupuesto una partida para abordar las posibles reposiciones de servicios afectados que sea necesario realizar por la ejecución de la zanja y colector.

## 8.6 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRAS INCENDIOS

Se establecen a continuación las condiciones que deben reunir las instalaciones para proteger a sus ocupantes frente a los riesgos originados por un incendio, para prevenir daños en establecimientos próximos a aquel en el que se declare un incendio y para facilitar la intervención de los bomberos y de los equipos de rescate, teniendo en cuenta su seguridad. Se atiende por tanto a la accesibilidad de los vehículos y personal de bomberos, así como las vías de evacuación de los sectores de incendio.

### 8.6.1 Sectores de incendio

Teniendo en cuenta las actuaciones comentadas en apartados anteriores, se han considerado los siguientes sectores, a la hora de valorar las modificaciones respecto a las instalaciones de protección contra incendios de las edificaciones afectadas:

SECTORES Y ÁREAS DE INCENDIO		CONFIGURACIÓN	CARACTERÍSTICAS	USO Y ACTIVIDAD	SUPERF. (m <sup>2</sup> )	NORM. DE APLICACIÓN
1	Nave de recepción y clasificación de FORS	SECTOR DE INCENDIO D	Uso industrial, producción y almacenamiento	1.245,00	RD 2267/2004	RD 2267/2004

Tabla 8. Clasificación y características de los sectores de incendio presentes en las instalaciones.

\*Debido a que la actuación objeto de este proyecto solo afecta a la nave de recepción y clasificación de FORS, solo se analizarán los requisitos y características asociadas a este sector de incendio.

### 8.6.2 Instalaciones de protección contra incendios.

Para la protección contra incendios se han previsto todos los elementos que resultan obligatorios de la aplicación de la norma R.D. 2267/2004 a las condiciones definidas para esta instalación.

Una característica importante que debe ser reseñada es que los aparatos, equipos y sistemas empleados en la protección contra incendios se caracterizan porque su instalación se hace con la expectativa de que no han de ser necesariamente utilizados y, por otra parte, los ensayos efectuados para contrastar su eficacia difícilmente pueden realizarse en las mismas condiciones en que van a ser utilizados.

Por ello, si las características de estos aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento, no satisfacen los requisitos necesarios para que sean eficaces durante su empleo, además de no ser útiles para el fin para el que han sido destinados, crean una situación de falta de seguridad, peligrosa para personas y bienes.

En el R.D. 2267/2004 además se establecen las condiciones que deben reunir las instalaciones de detección, alarma y extinción de incendios para lograr que su empleo, en caso de incendio, sea eficaz.

Se deben considerar como disposiciones de carácter general las siguientes:

- Todos los elementos manuales de las instalaciones de extinción de incendios deberán estar accesibles en todo momento y visibles desde cualquier punto de origen de evacuación. En caso contrario, deberán estar señalizados de forma que se permita fácilmente su localización.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

- Los locales dotados de sistemas automáticos de extinción de incendios no necesitan disponer de sistemas de detección siempre que los primeros manifiesten su activación en la central de control óptica y acústicamente.
- Las instalaciones de extinción que precisen de alimentación eléctrica para su funcionamiento deberán disponer de dos fuentes de suministro, de las que una será la red general del edificio y la otra deberá garantizar como mínimo el tiempo de funcionamiento obligatorio previsto para la instalación.

Para la protección de la nave se requieren las siguientes instalaciones:

- Sistemas manuales de detección de incendios
- Sistemas de comunicación de alarma.
- Extintores
- Señalización y alumbrado de emergencia

Se describen a continuación cada uno de estos elementos que se resumen en la siguiente tabla:

EQUIPOS PCI									
SECTORES DE INCENDIO		DETECCI. AUTOMÁTICA	DETECC. MANUAL	COMUNIC. DE ALARMA	HIDRANTES	BIES	ROCIADORES	EVAC. DE HUMOS	EXTINTORES, ALUMBRADO Y SEÑALIZ.
1	Nave de recepción y clasificación de FORS	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI

Tabla 9. Equipos de protección contra incendios a instalar.

En el Anejo nº7. Instalaciones de PCI se incluyen y describen con más detalle las medidas y justificaciones adoptadas en materia de protección contra incendios

## 9 CONSIDERACIONES AMBIENTALES

El Centro de Tratamiento de Residuos Urbanos de Urraca Miguel, ubicado en el término municipal de Ávila (Ávila), titularidad del CONSORCIO PROVINCIAL ZONA NORTE DE ÁVILA, se encuentra en funcionamiento afectado por la siguiente disposición relativa a la autorización ambiental:

*“Orden de 12 de diciembre de 2008 de la Consejería de Medio Ambiente por la que se concede Autorización Ambiental al Consorcio Provincial Zona Norte de Ávila para centro de tratamiento de residuos y vertedero de residuos no peligrosos ubicados en el término municipal de Ávila. (BOCYL. n.º 67, de 8 de abril de 2009).”*

Esta autorización ambiental se ha modificado mediante las disposiciones enumeradas en la siguiente tabla:

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Disposición
Orden FYM/138/2014, de 20 de febrero, por la que se modifica la Orden de 12 de diciembre de 2008, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se concede Autorización Ambiental para el centro de tratamiento de residuos y vertedero de residuos no peligrosos ubicados en Ávila, titularidad del Consorcio Provincial Zona Norte de Ávila, como consecuencia de la modificación no sustancial 1 (MNS 1). (BOCYL n.º 49, de 12 de marzo de 2014)
Orden FYM/570/2014, de 16 de junio, por la que se modifica la Orden de 12 de diciembre de 2008, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se concede Autorización Ambiental para centro de tratamiento de residuos y vertedero de residuos no peligrosos ubicados en Ávila, titularidad del Consorcio Provincial Zona Norte de Ávila, como consecuencia de la modificación no sustancial 2 (MNS 2) (BOCYL n.º 127, de 4 de julio de 2014)
Orden FYM/98/2015, de 4 de febrero, por la que se modifica la Orden de 12 de diciembre de 2008, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se concede Autorización Ambiental para centro de tratamiento de residuos y vertedero de residuos no peligrosos ubicados en Ávila, titularidad del Consorcio Provincial Zona Norte de Ávila, como consecuencia de la modificación no sustancial 3 (MNS 3) (BOCYL n.º 36, de 23 de febrero de 2015).
Orden FYM/1047/2015, de 19 de noviembre, por la que se modifica la Orden de 12 de diciembre de 2008, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se concede autorización ambiental al Consorcio Provincial Zona Norte Ávila para el centro de tratamiento de residuos y vertedero de residuos no peligrosos ubicados en el término municipal de Ávila, como consecuencia de la modificación no sustancial n.º 4 (MNS 4) (BOCYL n.º 236, de 9 de diciembre de 2015)
Orden FYM/1173/2017, de 29 de noviembre, por la que se modifica la Orden de 12 de diciembre de 2008 de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se concede autorización ambiental al Consorcio Provincial Zona Norte de Ávila para centro de tratamiento de residuos y vertedero de residuos no peligrosos ubicados en el término municipal de Ávila, como consecuencia de la Modificación Sustancial n.º 1 (MS 1). (B.O.C. y L. n.º 3, de 4 de enero de 2018).
ORDEN FYM/867/2019, de 20 de septiembre, por la que se modifica la Orden de 12 de diciembre de 2008, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se concede autorización ambiental al Consorcio Provincial Zona Norte de Ávila, para un centro de tratamiento de residuos y vertedero de residuos no peligrosos, ubicados en el término municipal de Ávila, como consecuencia de la Modificación No Sustancial 5 (MNS 5). (B.O.C. y L. n.º 194, de 8 de octubre de 2019).

## 10 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En cuanto a la posible inclusión del presente proyecto en alguno de los supuestos que considera el artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (así como sus posteriores modificaciones), este texto refundido dice textualmente:

*“1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:*

*c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.*

**Las modificaciones proyectadas no superan los umbrales considerados en los Anexos I o II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**

*2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:*

*c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de*

*ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:*

*1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.*

**No se producirá un incremento significativo de emisiones a la atmósfera.**

*2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.*

**Las modificaciones proyectadas no suponen ningún nuevo punto de vertido a cauce público**

*3.º Incremento significativo de la generación de residuos.*

**Las modificaciones proyectadas no suponen un incremento significativo de la generación de residuos, ya que se mejorará la eficiencia de los tratamientos, estimándose una reducción de los residuos a vertedero.**

*4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.*

**Las modificaciones proyectadas no suponen un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.**

*5.º Una afeción a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*

**Las modificaciones proyectadas no afectan a espacios de la Red Natura 2000.**

*6.º Una afeción significativa al patrimonio cultural.”*

**Las modificaciones proyectadas se proyectan dentro de la propia instalación, por lo que no se producirá una afeción significativa al patrimonio cultural.**

**Se considera, por lo tanto, que las actuaciones proyectadas no están incluidas en ninguno de los supuestos que considera el artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (así como sus posteriores modificaciones) y por lo tanto no será necesaria la evaluación de impacto ambiental ordinaria, ni simplificada.**

## **11 MODIFICACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL**

En cuanto al trámite de modificación de la autorización ambiental, se analizará el artículo 14 del Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

En este artículo 14 se establecen los criterios para que una modificación sea considerada sustancial, y se transcribe a continuación:

*Artículo 14. Criterios de modificación sustancial.*

*1. A efectos de lo establecido en el artículo 10 del Texto Refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, se considerará que se produce una modificación en la instalación cuando, en condiciones normales de funcionamiento, se pretenda introducir un cambio no previsto en la autorización ambiental integrada originalmente otorgada, que afecte a las características, a los procesos productivos, al funcionamiento o a la extensión de la instalación.*

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

*Cuando la modificación establecida no modifique o reduzca las emisiones se considerará la modificación como no sustancial.*

*Se considerará modificación sustancial, de acuerdo con el artículo 10.4 del Texto Refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, cuando la modificación de la instalación, represente una mayor incidencia sobre la seguridad, la salud de las personas y el medio ambiente y concurra cualquiera de los siguientes criterios:*

- a) Cualquier ampliación o modificación que alcance, por sí sola, los umbrales de capacidad establecidos, cuando estos existan, en el anejo 1, o si ha de ser sometida al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria de acuerdo con la normativa sobre esta materia.*
- b) Un incremento de más del 50 % de la capacidad de producción de la instalación en unidades de producto.*
- c) Un incremento superior al 50 % de las cantidades autorizadas en el consumo de agua, materias primas o energía.*
- d) Un incremento superior al 25 % de la emisión másica de cualquiera de los contaminantes atmosféricos que figuren en la autorización ambiental integrada o del total de las emisiones atmosféricas producidas en cada uno de los focos emisores, así como la introducción de nuevos contaminantes en cantidades significativas.*
- e) Un incremento de la emisión másica o de la concentración de vertidos, al dominio público hidráulico, de cualquiera de los contaminantes o del caudal de vertido que figure en la autorización ambiental integrada, así como la introducción de nuevos contaminantes en cantidades significativas.*
- f) Un incremento de la emisión másica superior al 25% o del 25% de la concentración de vertidos de cualquiera de las sustancias prioritarias de acuerdo con la normativa de aguas o del 25% del caudal de vertido que figure en la autorización ambiental integrada, así como la introducción de nuevas sustancias prioritarias de acuerdo con la normativa de aguas, cuando su destino no es el dominio público hidráulico.*
- g) La incorporación al proceso de sustancias o preparados peligrosos no previstos en la autorización original, o el incremento de los mismos, que obliguen a elaborar el informe de seguridad o los planes de emergencia regulados en el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como el incremento de aquellos en cualquier cantidad para su uso habitual y continuado en el proceso productivo, cuando estén sujetos a convenios o acuerdos internacionales para su disminución o eliminación.*
- h) Un incremento en la generación de residuos peligrosos de más de 10 toneladas al año siempre que se produzca una modificación estructural del proceso y un incremento de más del 25 % del total de residuos peligrosos generados calculados sobre la cantidad máxima de producción de residuos peligrosos autorizada.*

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- i) Un incremento en la generación de residuos no peligrosos de más de 50 toneladas al año siempre que represente más del 50 % de residuos no peligrosos, incluidos los residuos inertes, calculados sobre la cantidad máxima de producción de residuos autorizada.*
- j) El cambio en el funcionamiento de una instalación de incineración o co-incineración de residuos dedicada únicamente al tratamiento de residuos no peligrosos, que la transforme en una instalación que conlleve la incineración o co-incineración de residuos peligrosos y que esté incluida en el anejo 1, epígrafe 5.2.*
- k) Una modificación en el punto de vertido que implique un cambio en la masa de agua superficial o subterránea a la que fue autorizado.*

Las actuaciones incluidas en la construcción de una línea específica para pretratamiento de la materia orgánica procedente de la recogida separada de biorresiduos (FORS), **no suponen una modificación sustancial de la autorización**, ya que no representan una mayor incidencia sobre la seguridad, la salud de las personas y el medio ambiente ni concurre ninguno de los siguientes criterios:

- a) Cualquier ampliación o modificación que alcance, por sí sola, los umbrales de capacidad establecidos, cuando estos existan, en el anejo 1, o si ha de ser sometida al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria de acuerdo con la normativa sobre esta materia.*

**Las actuaciones proyectadas no superan los umbrales establecidos en el Anejo 1 del Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.**

**Las actuaciones proyectadas no suponen un aumento de la capacidad de tratamiento del CTR, únicamente se modificará el proceso de tratamiento de los residuos recibidos.**

- b) Un incremento de más del 50 % de la capacidad de producción de la instalación en unidades de producto.*

**No se aumentará la cantidad de residuo tratado.**

- c) Un incremento superior al 50 % de las cantidades autorizadas en el consumo de agua, materias primas o energía.*

**Las actuaciones proyectadas no suponen un incremento del consumo de agua, materia prima o energía superior al 50%.**

- d) Un incremento superior al 25 % de la emisión másica de cualquiera de los contaminantes atmosféricos que figuren en la autorización ambiental integrada o del total de las emisiones atmosféricas producidas en cada uno de los focos emisores, así como la introducción de nuevos contaminantes en cantidades significativas.*

**No se producirán nuevos contaminantes en cantidades significativas, ni se producirá un incremento de ningún contaminante atmosférico que figura en la Autorización ambiental**

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- e) *Un incremento de la emisión másica o de la concentración de vertidos, al dominio público hidráulico, de cualquiera de los contaminantes o del caudal de vertido que figure en la autorización ambiental integrada, así como la introducción de nuevos contaminantes en cantidades significativas.*

**Las modificaciones proyectadas no suponen ningún nuevo punto de vertido a cauce público**

- f) *Un incremento de la emisión másica superior al 25% o del 25% de la concentración de vertidos de cualquiera de las sustancias prioritarias de acuerdo con la normativa de aguas o del 25% del caudal de vertido que figure en la autorización ambiental integrada, así como la introducción de nuevas sustancias prioritarias de acuerdo con la normativa de aguas, cuando su destino no es el dominio público hidráulico.*

**Las modificaciones proyectadas no suponen ningún nuevo punto de vertido a cauce público**

- g) *La incorporación al proceso de sustancias o preparados peligrosos no previstos en la autorización original, o el incremento de los mismos, que obliguen a elaborar el informe de seguridad o los planes de emergencia regulados en el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como el incremento de aquellos en cualquier cantidad para su uso habitual y continuado en el proceso productivo, cuando estén sujetos a convenios o acuerdos internacionales para su disminución o eliminación.*

**Las modificaciones proyectadas no suponen la incorporación al proceso de sustancias o preparados peligrosos no previstos en la autorización original**

- h) *Un incremento en la generación de residuos peligrosos de más de 10 toneladas al año siempre que se produzca una modificación estructural del proceso y un incremento de más del 25 % del total de residuos peligrosos generados calculados sobre la cantidad máxima de producción de residuos peligrosos autorizada.*

**Las modificaciones proyectadas no suponen incremento en la generación de residuos peligrosos.**

- i) *Un incremento en la generación de residuos no peligrosos de más de 50 toneladas al año siempre que represente más del 50 % de residuos no peligrosos, incluidos los residuos inertes, calculados sobre la cantidad máxima de producción de residuos autorizada.*

**Las modificaciones proyectadas no suponen incremento en la generación de residuos no peligrosos.**

- j) *El cambio en el funcionamiento de una instalación de incineración o coincineración de residuos dedicada únicamente al tratamiento de residuos no peligrosos, que la transforme en una instalación que conlleve la incineración o coincineración de residuos peligrosos y que esté incluida en el anejo 1, epígrafe 5.2.*

**No se trata de una instalación de incineración o coincineración de residuos**

- k) *Una modificación en el punto de vertido que implique un cambio en la masa de agua superficial o subterránea a la que fue autorizado.*

**Las modificaciones proyectadas no suponen ningún nuevo punto de vertido a cauce público**

## 12 EXPROPIACIONES Y TERRENOS AFECTADOS

Todas las actuaciones a desarrollar se engloban dentro del ámbito de la ocupación actual de las instalaciones del CTR de Urraca Miguel (Ávila Norte) que está clasificado como suelo de Grandes Infraestructuras de Servicio dentro del Plan General de ordenación urbana del Ayuntamiento de Ávila.

## 13 SEGURIDAD Y SALUD

Según el Artículo 4 del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se indica la obligatoriedad, por parte del promotor, para que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos, siempre que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

- a. *Que el Presupuesto de Ejecución por Contrata sea igual o superior a 450.759,08 euros.*

El Presupuesto de Ejecución por Contrata del presente Proyecto, supera la cantidad indicada.

- b. *Que la duración estimada de los trabajos sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.*

**La duración de los trabajos supera 30 días laborales y dado que se ha estimado un número de trabajadores de ocho (8), por lo que este supuesto no se cumplirá.**

- c. *Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose como tal la suma de los días del trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 jornadas.*

**El número de personal para la ejecución estimado para las obras es de ocho (8) trabajadores, y siendo el plazo de ejecución de seis (6) meses, se sobrepasan las 500 jornadas estipuladas, como previsión de volumen de mano de obra.**

- d. *Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.*

**No es ninguna de estos casos.**

Dado que el presente Proyecto está dentro del apartado a) y c), se desarrolla en el *Anejo N<sup>o</sup>11*, un Estudio de Seguridad y Salud, el cual establece durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Dicho Estudio, contiene las notas para la planificación de la acción preventiva, basada en el análisis, estudio y aplicación de lo dispuesto en el Artículo 5 del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Igualmente, el Estudio de Seguridad y Salud, servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora que redacte el Plan de Seguridad y Salud para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

la prevención de riesgos laborales, facilitando su desarrollo, bajo el control y supervisión de la Coordinación de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa.

#### 14 CUMPLIMIENTO DE REAL DECRETO 105/2008 DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

Con motivo de la ejecución de las obras que se contemplan en el presente Proyecto, se van a generar residuos de construcción y demolición.

Dada la especial preocupación mostrada por parte de la Comunidad autónoma de Castilla y León en la correcta gestión de residuos de construcción y demolición y siendo estas obras promovidas por la citada Administración Autónoma, se hace obligatoria el cumplimiento, según el art. 4, apdo. 1º a) del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Para ello se redacta en el Anejo Nº12 un documento de Gestión de Residuos de Construcción y Demoliciones.

#### 15 PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras asciende a la cantidad de:

- UN MILLÓN CIENTO DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS (1.117.836,45 €).

El Valor Estimado del Contrato, asciende a la cantidad de:

- UN MILLÓN TRESCIENTOS TREINTA MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.330.225,38 €).

El Presupuesto total de las obras asciende a la cantidad de:

- UN MILLÓN SEISCIENTOS NUEVE MIL QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS (1.609.572,71 €).

#### 16 PLAZO DE EJECUCION Y PERIODO DE GARANTIA

El plazo de ejecución estimado para las obras proyectadas es de SEIS (6) MESES contados a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

El plazo de garantía será de UN (1) AÑO contado a partir del día siguiente del de la firma del Acta de Recepción.

#### 17 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Según el plazo estipulado para la ejecución de las obras y conforme al artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, no es necesario la revisión de precios al tratarse de una obra con una duración inferior a dos años. No obstante, si fuese necesaria la aplicación de la revisión de precios para el presente proyecto, se propone la fórmula de revisión de precios Nº812 de las aprobadas por el Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, que corresponde a Obras de edificación, "Obras de edificación general con alto componente en instalaciones", y cuya expresión es la siguiente:

$$k_t = 0,04 \frac{A_t}{A_0} + 0,01 \frac{B_t}{B_0} + 0,08 \frac{C_t}{C_0} + 0,01 \frac{E_t}{E_0} + 0,02 \frac{F_t}{F} + 0,03 \frac{L_t}{L_0} + 0,04 \frac{M_t}{M_0} + 0,04 \frac{P_t}{P} +$$

$$0,01 \frac{Q_t}{Q_0} + 0,06 \frac{R_t}{R_0} + 0,15 \frac{S_t}{S_0} + 0,06 \frac{T_t}{T_0} + 0,02 \frac{U_t}{U_0} + 0,01 \frac{V_t}{V} + 0,42$$

## 18 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según el artículo 77, de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para contratos de valor estimado mayores de 500.000 euros, es exigible la clasificación de empresas, como es el caso que nos ocupa en este proyecto. Por ello, se propone la siguiente clasificación de contratista:

El Valor Estimado del Contrato (VEC) asciende a la cantidad de 1.329.874,09 €.

El plazo total de las obras es de SEIS (6) meses.

En base a esto, la clasificación propuesta al contratista es:

- Grupo J. Instalaciones mecánicas.
  - Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.
  - Categoría 4. Anualidad superior a 840.000 € e inferior a 2.400.000 €.

Según Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto:

*“Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros”*

## 19 DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente Proyecto se compone de los documentos siguientes:

### DOCUMENTO 1. MEMORIA Y ANEJOS

#### 1. MEMORIA

#### 2. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1: DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

ANEJO Nº2: CRITERIOS DE DISEÑO Y PREDIMENSIONAMIENTO DE LOS PROCESOS

ANEJO Nº3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº4: ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

ANEJO Nº5: CÁLCULOS ELÉCTRICOS Y DE CONTROL

ANEJO Nº6: CÁLCULOS ESTRUCTURAS. MUROS

ANEJO Nº7: INSTALACIONES DE PCI

ANEJO Nº8: CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DNSH

ANEJO Nº9: PROGRAMA DE TRABAJOS

ANEJO Nº10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº12: GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

DOCUMENTO 2. PLANOS

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
4. PRESUPUESTOS PARCIALES
5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

**20 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**

En cumplimiento del artículo 127 del R.D. 1098/2001 por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, acerca del contenido de la memoria, se manifiesta que el presente Proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido por el artículo 116 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y el artículo 125 del citado Reglamento, ya que comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de las obras, siendo susceptibles de ser entregadas al uso público.

**21 CONCLUSIÓN**

En la redacción del Proyecto se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, así como la normativa técnica que resultan de aplicación. Por tanto, el presente Proyecto se considera suficientemente definido, entendiéndose que atiende a las necesidades de las obras a ejecutar y al trabajo encomendado, motivo por el cual se traslada a la consideración de la superioridad para su aprobación y posterior tramitación.

En Ávila, mayo de 2.025

Por Estudio de Ingeniería Civil, S.L.



EL Ingeniero D. Javier Blanco Embún

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **ANEJO N.º1**

## **DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA**



PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DATOS DE POBLACIÓN .....</b>	<b>4</b>
2.1	ESTRUCTURA Y EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN .....	4
2.2	POBLACIÓN CENSADA.....	4
2.3	PROGNOSIS DE POBLACIÓN.....	5
2.3.1	MODELO GEOMÉTRICO.....	6
2.3.2	MODELO DE REGRESIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS LINEAL .....	6
2.3.3	MODELO DE TASA DECRECIENTE .....	7
2.4	EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	7
<b>1.</b>	<b>DATOS DE PRODUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS.....</b>	<b>10</b>
2.5	DATOS DE LLEGADAS A PLANTA .....	10
2.6	COMPOSICIÓN DE LA BOLSA.....	12
<b>2.</b>	<b>ESTIMACIÓN DE DATOS DE PRODUCCIÓN FUTURA.....</b>	<b>14</b>

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## Índice de figuras

Figura 1. Gráfico evolución población de los municipios de más de 1000 habitantes servidos por el CTR 2004-20245

Figura 2. Gráfico de pronosis de población ..... 9

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## Índice de tablas

Tabla 1 Datos de población de los municipios de más de 1000 habitantes servidos por el CTR 2004-2024 (Fuente de datos: INE) .....	5
Tabla 2 Resultados de la prognosis de población .....	7
Tabla 3. Llegadas anuales a planta, población atendida y ratios de producción.....	10
Tabla 4 Llegadas anuales de RSU por meses a planta .....	11
Tabla 5 Llegadas anuales de EELL por meses a planta.....	11
Tabla 6. Cálculos de estacionalidad .....	12
Tabla 7. Tabla de la media representativa de las caracterizaciones de RU .....	13
Tabla 8. Tablas de la media representativa de las caracterizaciones de EELL .....	13
Tabla 9. Estimación potencial de entradas en CTR en el año horizonte según ratios .....	14
Tabla 10. Estimación de entradas netas al CTR en el año horizonte según hipótesis .....	15
Tabla 11. Estimación de producción de residuos al año horizonte .....	16

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

## 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO

En el presente Anejo se recogen los datos de partida existentes en cuanto a población, generación y tratamiento de los residuos en la actualidad. Posteriormente, se realizan las estimaciones e hipótesis de evolución que habrán de servir de base para el dimensionamiento de las instalaciones del CTR de Urraca-Miguel (Ávila) y el estudio económico asociado a la inversión y explotación de las mismas.

Como punto de partida se realiza un estudio de la población y la prognosis al año horizonte que se establece en el año 2050. Para ello, se ha estimado que el año de inicio de funcionamiento de las nuevas instalaciones será el 2025 y considerando un periodo de explotación de 25 años dará por finalizada la explotación en el año 2049. Existe la probabilidad que durante el año 2025 no se llegase al pleno rendimiento en la explotación del CTR con las nuevas mejoras realizadas, por eso, de cara a la prognosis, se establece un año más para el cálculo del año horizonte llegando hasta el 2.050.

Especialmente importante es el análisis mensual de la producción de residuos, con objeto de considerar la temporalidad de las entradas en el CTR que se produce de forma acusada en determinadas épocas del año.

Se analizan también en este Anejo las caracterizaciones existentes de las fracciones principales que se reciben en el Centro, para estimar las que con la implantación de la recogida separada de biorresiduos llegarán en un futuro.

## 2 DATOS DE POBLACIÓN

### 2.1 ESTRUCTURA Y EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Con objeto de realizar un análisis de la situación actual tanto de población como de la producción de residuos de todos los municipios que llevarán sus residuos al Centro de Tratamiento de Urraca-Miguel, se realiza la redacción del presente apartado.

Para aquellas cuestiones relativas a estructura de la población y previsiones de evolución de la población, las referidas a cantidad y tipología de residuos de entrada y salida de planta (incluyendo los productos recuperados y rechazos), se ha recurrido a las siguientes fuentes:

- “Instituto Nacional de Estadística. Base de datos. Demografía y Población”.
- Documentación sobre las entradas y tratamiento de residuos en el CTR de Urraca-Miguel proporcionadas por el Consorcio y por el explotador de la planta
- Informes sobre protocolos y resultados de las caracterizaciones realizadas por el explotador

Para la realización de la prognosis, hemos tomado los datos de población de los municipios de más de 1000 habitantes a los que la planta da servicio en la actualidad.

### 2.2 POBLACIÓN CENSADA

Para el estudio de la población se ha partido de los datos incluidos en el INE para todos los municipios de más de 1000 habitantes a los que da servicio la planta de tratamiento.

A continuación, se muestra una tabla con la evolución de población desde el año 2004 hasta el año 2024, según datos del INE.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Población	85.902	86.795	88.011	88.958	92.276	93.080	94.312	95.291	95.076	94.669	94.003

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Población	92.918	92.046	91.618	90.764	90.768	91.558	91.655	91.244	91.410	92.160

Tabla 1 Datos de población de los municipios de más de 1000 habitantes servidos por el CTR 2004-2024 (Fuente de datos: INE)

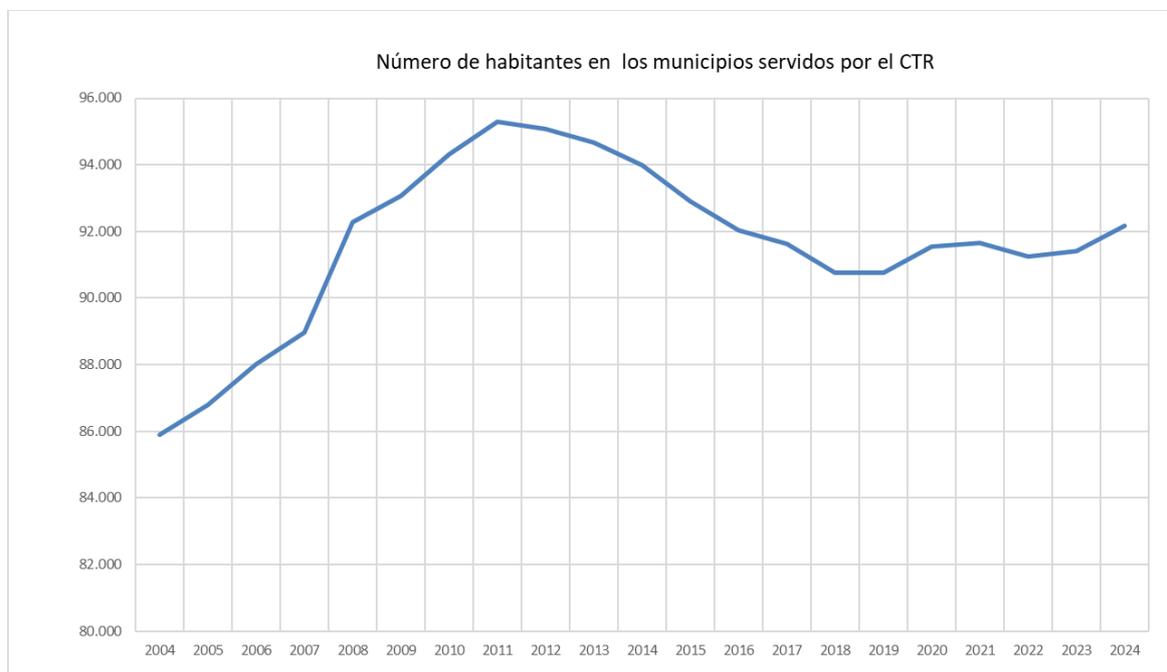


Figura 1. Gráfico evolución población de los municipios de más de 1000 habitantes servidos por el CTR 2004-2024

Como puede apreciarse en el gráfico anterior, los municipios servidos por el CTR han experimentado en los últimos 20 años un incremento de su población en términos absolutos del 7,29 %, que equivale a una media creciente de 0,364 % anual en esos 20 años.

La diferencia de población en los últimos 20 años pasa de los 85.902 habitantes en el 2004 hasta los 92.160 habitantes en el 2024, alcanzando su máxima número en el año 2011 con 95.291 habitantes.

### 2.3 PROGNOSIS DE POBLACIÓN

Para la obtención de los datos de población futura estimada, los valores se han calculado conforme al modelo matemático que mejor se ajuste a la realidad. Se han estudiado tres modelos aplicables de población de INE.

El horizonte para la estimación de población será el año 2050, realizándose, no obstante, proyecciones intermedias para los horizontes de planificación 2025, 2030, 2035, 2040 y 2045.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

En el caso de encontrarnos con un escenario de decrecimiento, se utilizará el menor de los siguientes valores, con objeto de encontrarnos del lado de la seguridad:

- Valor máximo de la población 2004-2024.
- Valor resultante de aplicar un crecimiento medio anual del 0,5 %.

### 2.3.1 Modelo geométrico

También conocido como interés compuesto, esta tasa supone un crecimiento porcentual constante en el tiempo. Dicha tasa mantiene constante el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no la cantidad por unidad de tiempo, por tanto, se puede usar para períodos largos. La fórmula para la tasa de crecimiento poblacional bajo el supuesto geométrico que se ha utilizado es:

$$r = \sqrt{\frac{p^{t+n}}{p^t}} - 1$$

Donde:

$r$ : Tasa de crecimiento anual geométrico.

$p^{t+n}$ : Población al momento actual.

$p^t$ : Población al momento inicial o población base o población inicial.

$\alpha$ : La amplitud o distancia en tiempo entre las dos poblaciones de referencia.

### 2.3.2 Modelo de regresión por mínimos cuadrados lineal

Es el procedimiento más objetivo para ajustar una recta a un conjunto de datos presentados en un diagrama de dispersión, en la cual es nula la suma de las desviaciones verticales de los puntos a partir de la recta de ajuste, y es mínima la suma de los cuadrados de dichas desviaciones. Ninguna otra recta daría una suma menor de las desviaciones elevadas al cuadrado.

La dispersión de los valores está asociada a la fluctuación de los valores de cada variable. Observamos o suponemos una tendencia lineal entre las variables y nos preguntamos sobre cuál es la mejor recta:

$$a = \bar{Y} - b \bar{X}$$

$$y(x) = ax + b$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{Y}\bar{X}}{\sum x^2 - n\bar{X}^2}$$

La función  $\chi^2 = \sum (y_i - (ax_i + b))^2$ , que es una medida de la desviación total de los valores observados  $y_i$  respecto de los predichos por el método lineal  $ax + b$ . Los mejores valores de la pendiente "a" y la ordenada "b" son aquellas que minimizan esta desviación total, o sea, son los valores que reemplazados en la ecuación  $y(x) = ax + b$ , minimizan la función  $\chi^2$ .

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

### 2.3.3 Modelo de tasa decreciente

En este método el crecimiento de población se ralentiza con el paso del tiempo hasta un valor de saturación, S.

$$P^h = S - \frac{S - P^a}{e^{k_d \cdot n}}$$

$$S = \frac{2P_o P_1 P_2 - P_1^2 (P_o + P_2)}{P_o P_2 - P_1^2}$$

S= Población de saturación

$K_d$  = se obtiene integrado entre dos años de la serie conocida,  $t_1$  (2004) y  $t_2$  (2024)

$$\int_{t_1}^{t_2} \frac{dP}{S - P} = K_d \int_{t_1}^{t_2} dt \quad ; \quad \ln \frac{S - P_1}{S - P_2} = K_d (t_2 - t_1)$$

$$K_d = \frac{\ln \frac{S - P_{2004}}{S - P_{2024}}}{n}$$

n = número de años

## 2.4 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Partiendo de los datos estadísticos del INE correspondientes al número de habitantes y a la serie de años desde el 2004 al 2024, se ha calculado para los municipios de más de 1000 habitantes servidos por el CTR y aplicando los tres modelos explicados en los epígrafes anteriores, la evolución de la población.

Una vez que tenemos los resultados de los tres métodos estudiados, estos pueden ser transportados a una gráfica para observar su evolución y elegir cuál de los tres modelos se ajustará mejor al crecimiento esperado en el núcleo de población.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para las poblaciones incluidas en el estudio. Según dichos resultados y las gráficas del estudio, se establece que el modelo que mejor se ajusta es el modelo de tasa decreciente.

Provincia servida por el CTR	2.023	2.024	2.025	2.030	2.035	2.040	2045	2050
Población habitual residente (PHR)	91.410	92.160	92.260	92.763	93.268	93.775	94.286	94.799

Tabla 2 Resultados de la prognosis de población

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

1.- ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN FIJA

A.- EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE HABITANTES SEGÚN DATOS DEL INE

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Población	85.902	86.795	88.011	88.958	92.276	93.080	94.312	95.291	95.076	94.669	94.003

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Población	92.918	92.046	91.618	90.764	90.768	91.558	91.655	91.244	91.410	92.160

B.- PROGNOSIS DE CRECIMIENTO

B.1.- MODELO GEOMÉTRICO

CÁLCULO DE LA TASA (%) MEDIANTE COMPARACIÓN DEL AÑO 2024 CON EL RESTO DE AÑOS DE LA SERIE

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0,35	0,32	0,26	0,21	-0,01	-0,07	-0,16	-0,26	-0,26	-0,24	-0,20

2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
-0,09	0,02	0,08	0,25	0,30	0,16	0,18	0,50	0,82

Tasa media de cálculo 0,109

B.2.- MODELO DE REGRESIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS

B.2.1.- Lineal:  $y=ax +b$

a	b	R <sup>2</sup>
129,829	-169.831,22	0,100

B.3. MODELO DE LA TASA DECRECIENTE

S	K <sub>d</sub>
92477,20768	0,151575237

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

**C.- EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN**

	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
B.1.-	91.410	92.160	92.260	92.763	93.268	93.775	94.286	94.799	GEOMETRICO
B.2.1.-	91.410	92.160	93.072	93.721	94.370	95.019	95.668	96.317	MODELO LINEAL
B.3.-	91.410	92.160	92.205	92.349	92.417	92.449	92.464	92.471	TASA DECRECIENTE

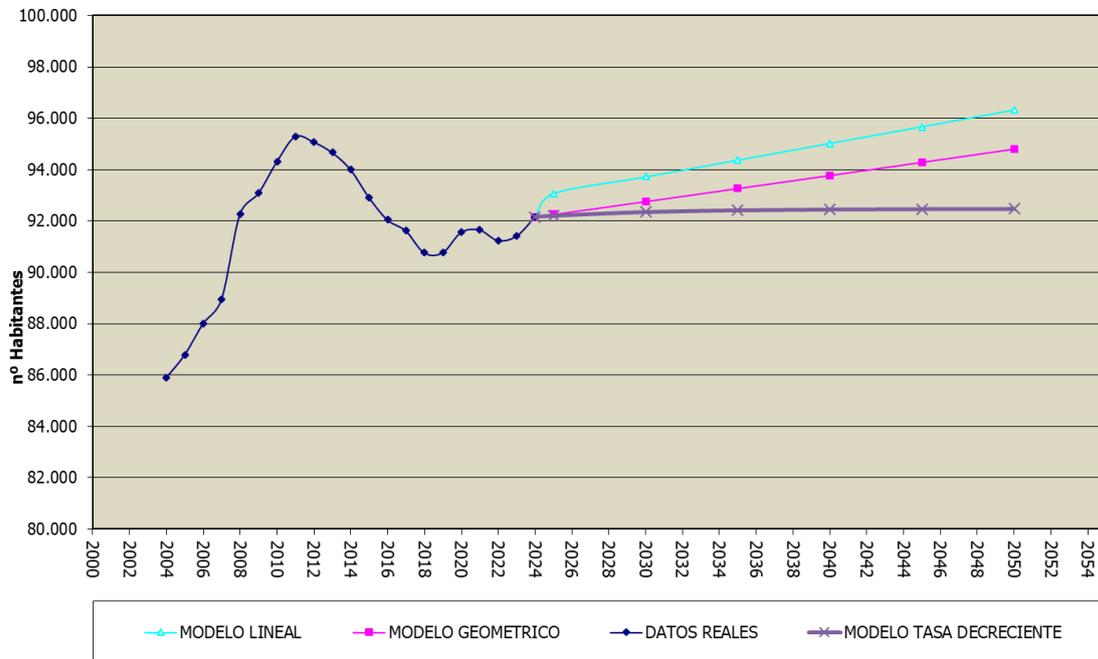


Figura 2. Gráfico de pronóstico de población

**D. MODELO DECRECIENTE**

	Nº de habitantes							
	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
CRECIMIENTO ANUAL 0,5%	91.410	92.160	93.084	95.434	97.844	100.315	102.848	105.445
VALOR MÁXIMO 2003-2023	91.410	92.160	95.291	95.291	95.291	95.291	95.291	95.291

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

## 2.- POBLACIÓN TOTAL DEFINITIVA (Nº DE HABITANTES)

\* POBLACIÓN TOTAL DE CÁLCULO

	Nº de habitantes							
	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
POBLACIÓN TOTAL DE CÁLCULO	91.410	92.160	92.260	92.763	93.268	93.775	94.286	94.799

En base al estudio realizado se estima que el modelo que mejor se ajusta a la zona servida por el CTR es el modelo geométrico.

### 1. DATOS DE PRODUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

#### 2.5 DATOS DE LLEGADAS A PLANTA

En cuanto a los datos referentes a los residuos, y de cara a realizar la estimación a futuro, contamos para ello con los datos globales de entrada a la planta de tratamiento de los cuatro últimos años, 2021, 2022, 2023 y 2024.

Los datos utilizados en cuanto a llegadas directas de residuos al CTR de Urraca Miguel se incluyen en la siguiente tabla:

AÑO	Población	RSU (t/año)	EELL (t/año)	FORS (t/año)	Total (t/año)	RSU kg/hab/día	EELL kg/hab/día	FORS kg/hab/día
2021	91.655	55.216	2.250	0	57.466	0,961	0,039	0,000
2022	91.244	54.906	2.247	0	57.153	0,961	0,039	0,000
2023	91.410	54.130	2.172	0	56.302	0,961	0,039	0,000
2024	92.160	55.317	2.271	0	57.588	0,961	0,039	0,000

Tabla 3. Llegadas anuales a planta, población atendida y ratios de producción.

A continuación, los datos mensuales para ver la evolución estacional

ENTRADAS DE RSU AL CTR URRACA-MIGUEL (t)				
MES/AÑO	2024	2023	2022	2021
ENERO	4.093,66	3.897,36	3.937,30	3.486,53
FEBRERO	3.697,66	3.439,14	3.621,91	3.549,17
MARZO	4.138,94	4.071,10	3.999,74	4.066,86
ABRIL	4.504,74	4.263,02	4.458,30	3.908,60
MAYO	4.588,96	4.553,82	4.844,27	4.652,06
JUNIO	4.431,68	4.670,66	4.616,58	5.100,82

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

ENTRADAS DE RSU AL CTR URRACA-MIGUEL (t)				
MES/AÑO	2024	2023	2022	2021
JULIO	5.765,28	5.352,84	5.435,98	5.706,61
AGOSTO	6.314,16	6.239,76	6.382,02	6.524,19
SEPTIEMBRE	4.807,86	4.706,94	4.802,97	5.005,90
OCTUBRE	4.658,58	4.617,80	4.314,14	4.524,99
NOVIEMBRE	4.260,74	4.220,36	4.226,06	4.401,85
DICIEMBRE	4.054,68	4.097,02	4.266,68	4.288,46
<b>TOTAL</b>	<b>55.316,94</b>	<b>54.129,82</b>	<b>54.905,95</b>	<b>55.216,04</b>

Tabla 4 Llegadas anuales de RSU por meses a planta

ENTRADAS DE EELL AL CTR URRACA-MIGUEL (t)				
MES/AÑO	2024	2023	2022	2021
ENERO	192,88	176,86	178,74	161,34
FEBRERO	165,28	146,78	151,46	164,22
MARZO	176,3	179,16	200,22	179,34
ABRIL	195,4	158,44	187,8	177,12
MAYO	188,46	181,2	179,64	177,08
JUNIO	175,38	194,68	182,96	204,49
JULIO	211,14	181,02	188,92	210,26
AGOSTO	234,62	229,54	237,16	227,78
SEPTIEMBRE	186,64	189,8	193,08	202,27
OCTUBRE	199,98	190,24	179,06	181,28
NOVIEMBRE	169,44	166,68	179,54	183
DICIEMBRE	175,76	177,36	188,78	181,36
<b>TOTAL</b>	<b>1696,16</b>	<b>1.460,45</b>	<b>1.426,96</b>	<b>1.431,38</b>

Tabla 5 Llegadas anuales de EELL por meses a planta

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Los valores de estacionalidad los obtenemos en las siguientes tablas:

ENTRADA DE RU (tasas en t/día)				
Año	Tasa Max mes	Tasas medias	Coef. Estacional	Coef Estacional Medio
2021	210,458	151,277	1,391	<b>1,36625</b>
2022	205,872	150,427	1,369	
2023	201,283	148,301	1,357	
2024	203,683	151,139	1,348	

ENTRADA DE EELL (tasas en t/día)				
Año	Tasa Max mes	Tasas medias	Coef. Estacional	Coef. Estacional Medio
2021	7,348	3,922	1,874	<b>1,82875</b>
2022	7,65	3,909	1,957	
2023	7,405	4,001	1,851	
2024	7,568	4,634	1,633	

Tabla 6. Cálculos de estacionalidad

## 2.6 COMPOSICIÓN DE LA BOLSA

Se dispone de diversas caracterizaciones realizadas en los flujos de entrada a CTR de entornos similares, con las fracciones RSU, y envases ligeros (EELL) medias que se ha extrapolado a una composición anual en el año 2024.

MEDIA REPRESENTATIVA CARACTERIZACIÓN RSU		
	CANTIDAD (t)	PORCENTAJE
TOTAL, ANUAL	56.816	100,00%
PET	1.897,65	3,34%
PEAD	312,49	0,55%
PAPEL / CARTÓN	4.028,25	7,09%
VIDRIO	1.306,77	2,30%
FILM	4.829,35	8,50%
FÉRRICO	914,74	1,61%
ALUMINIO	102,27	0,18%
BRIK	443,16	0,78%
MADERA	5,68	0,01%

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

MEDIA REPRESENTATIVA CARACTERIZACIÓN RSU		
	CANTIDAD (t)	PORCENTAJE
TEXTILES NO SANITARIOS	994,28	1,75%
MATERIA ORGÁNICA	14.169,88	24,94%
RESTOS DE JARDÍN Y PODAS	5.619,09	9,89%
RESIDUOS VOLUMINOSOS	1.471,53	2,59%
RESIDUOS ESPECIALES (Celulosas)	3.414,63	6,01%
OTROS PLÁSTICOS	1.778,34	3,13%
VARIOS	114,05	27,33%
Total, Plásticos		12,39%
Total, metales		1,79%

Tabla 7. Tabla de la media representativa de las caracterizaciones de RU

MEDIA REPRESENTATIVA CARACTERIZACIÓN EELL		
	CANTIDAD (t)	PORCENTAJE
TOTAL, MUESTRA	2.318	100,00%
PET	466,21	20,11%
PEAD	98,06	4,23%
PVC	0,00	
RESTO DE PLASTICOS	297,67	12,84%
PAPEL / CARTÓN	131,45	5,67%
VIDRIO	33,62	1,45%
FILM	445,58	19,22%
FÉRRICO	199,14	8,59%
ALUMINIO	85,78	3,70%
BRIK	299,99	12,94%
MADERA	1,85	0,08%
TEXTILES NO SANITARIOS	91,11	3,93%
MATERIA ORGÁNICA	19,47	0,84%
RESTOS DE JARDÍN Y PODAS	2,55	0,11%
RESIDUOS VOLUMINOSOS	0,23	0,01%
OTROS	145,59	6,28%

Tabla 8. Tablas de la media representativa de las caracterizaciones de EELL

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

Los resultados de la caracterización de referencia se corresponden con la forma de recogida actual que se está realizando en la zona servida por el CTR, donde se recogen selectivamente tres productos: papel-cartón, vidrio y EELL.

En la actualidad, el modelo de recogida que llega a planta para su tratamiento se corresponde con las dos fracciones:

- Fracción de RU (resto)
- Fracción de envases ligeros (EELL)

## 2. ESTIMACIÓN DE DATOS DE PRODUCCIÓN FUTURA

Como se puede observar en las tablas anteriores, los residuos recogidos correspondientes a la fracción de RU han ido disminuyendo muy ligeramente en los últimos mientras que la fracción de EELL se ha ido manteniendo en una ratio de ligeramente en aumento.

En otro sentido, la prognosis de población realizada y siempre del lado de la seguridad, apunta a una aplicación del modelo geométrico de los habitantes hasta el año horizonte 2.050, y aunque tanto la Directiva Europea como la Ley de aplicación española apuestan por una reducción de la ratio de generación de residuos, de cara a un dimensionamiento de la planta, estableceremos como ratio de producción la media de los últimos 4 años reflejados en la tabla anterior por lo que la estimación de la producción anual se calcula multiplicando dicha media de las ratios de producción por la estimación de la población resultante de la prognosis.

Con todo esto, las ratios para las dos fracciones tratadas en la actualidad en la planta de Urraca-Miguel serán:

- Ratio fracción RU= 1,642 kg/hab./día
- Ratio fracción EELL= 0,067 kg/hab./día

Con estos datos, tenemos que en el año horizonte 2050, para una población estimada de 94.799 habitantes (según prognosis), las cantidades potenciales de entrada a la planta aplicando las ratios anteriormente presentadas serían:

Fracción	Entrada a CTR (t/año)
RU	56.816
EELL	2.318

Tabla 9. Estimación potencial de entradas en CTR en el año horizonte según ratios

La normativa europea y nacional que enmarca la gestión de los residuos de procedencias doméstica y comercial establece claramente unos objetivos encaminados tanto a la reducción de la generación de residuos, como a la gestión de los mismos, promoviendo la adopción de medidas para impulsar la recogida separada en origen y avanzar en el reciclado, por lo que para el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Directiva marco de residuos, la recogida separada de envases así como la recogida de FORs debería ir aumentando en detrimento de la fracción de RU.

Tomando como base el cumplimiento de estos objetivos y analizando la composición de la bolsa de cada una de las fracciones, adoptamos como punto de partida que, con la implantación de la recogida separada de materia orgánica a nivel provincial y tras 10 o 15 años de hábitos de reciclaje adoptados por los ciudadanos e impulsados por las campañas de concienciación y sensibilización, una buena parte del

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

contenido de la materia orgánica presente actualmente en la fracción de RU (24,94%) así como de los plásticos (12,39%) pasará a formar parte de las fracciones de FORS y de EELL. Igualmente, una parte de los impropios que se encuentran en ambas fracciones de RU y EELL (destacando el papel-cartón con casi un 7,09% y el vidrio con un 2,30% disminuirán en favor de las recogidas selectivas de dichos materiales.

De esta forma, estimamos que, de la fracción de RU, buena parte del contenido migrará hacia otras fracciones, principalmente a favor de las entradas de FORS, EELL y P/C, por lo que la entrada de estas fracciones irá aumentando de forma gradual hasta llegar al año horizonte donde se espera que se estabilice de la misma forma que la fracción RU irá disminuyendo.

Así pues, para el año 2050, teniendo en cuenta el aumento de la producción debido al aumento de población, así como las hipótesis comentadas anteriormente, adoptamos las siguientes cantidades de entrada a tratamiento en el CTR de Urraca-Miguel:

Fracción	Entrada a CTR en 2050 (t/año)
RU	36.465
FORS	16.035
EELL	4.367

Tabla 10. Estimación de entradas netas al CTR en el año horizonte según hipótesis

A partir de estos datos y aplicando un crecimiento/disminuciones constantes en la ratio por habitante, hemos calculado la producción de residuos estimada a lo largo de los años hasta llegar al año horizonte 2.050:

AÑO	Población	RSU (t/año)	EELL (t/año)	FORS (t/año)
2021	91.655	55.216	2.250	0
2022	91.244	54.906	2.247	0
2023	91.410	54.130	2.172	0
2024	92.160	55.317	2.271	0
<b>2025</b>	92.260	54.619	2.349	594
<b>2026</b>	92.360	53.921	2.426	1.188
<b>2027</b>	92.461	53.222	2.504	1.782
<b>2028</b>	92.561	52.524	2.582	2.376
<b>2029</b>	92.662	51.826	2.659	2.970
<b>2030</b>	92.763	51.128	2.737	3.563
<b>2031</b>	92.863	50.429	2.814	4.157
<b>2032</b>	92.964	49.731	2.892	4.751
<b>2033</b>	93.065	49.033	2.970	5.345
<b>2034</b>	93.166	48.335	3.047	5.939
<b>2035</b>	93.268	47.637	3.125	6.533

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

AÑO	Población	RSU (t/año)	EELL (t/año)	FORS (t/año)
2036	93.369	46.938	3.203	7.127
2037	93.470	46.240	3.280	7.721
2038	93.572	45.542	3.358	8.315
2039	93.674	44.844	3.435	8.909
2040	93.775	44.146	3.513	9.502
2041	93.877	43.447	3.591	10.096
2042	93.979	42.749	3.668	10.690
2043	94.081	42.051	3.746	11.284
2044	94.184	41.353	3.824	11.878
2045	94.286	40.654	3.901	12.472
2046	94.389	39.956	3.979	13.066
2047	94.491	39.258	4.056	13.660
2048	94.594	38.560	4.134	14.254
2049	94.697	37.862	4.212	14.848
2050	94.799	36.465	4.367	16.035

Tabla 11. Estimación de producción de residuos al año horizonte

Cabe mencionar que en el proceso de compostaje de la FORS es necesario disponer de una cantidad de fracción vegetal o poda para su utilización como estructurante. La cantidad necesaria varía en función de la cantidad a compostar y aunque esta entrada será más importante en el primer año de funcionamiento, un porcentaje muy alto de esta poda es recuperada al final del proceso para ser recirculada de nuevo al inicio del compostaje debiendo añadir anualmente una pequeña cantidad externa.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **ANEJO N.º2**

## **CRITERIOS DE DISEÑO Y PREDIMENSIONAMIENTO DE LOS PROCESOS**



PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

## ÍNDICE

<b>1. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA NUEVA LÍNEA DE FORs</b> .....	<b>3</b>
1.1. INTRODUCCIÓN .....	3
1.2. OBJETIVOS.....	3
1.3. CONCEPTO DE MEJORA DEL PROCESO .....	3
1.4. CANTIDAD DE RESIDUOS A TRATAR Y COMPOSICIÓN.....	4
1.5. DIMENSIONAMIENTO GLOBAL .....	6
<b>2. DIMENSIONAMIENTO DE LA FRACCIÓN FORs.....</b>	<b>7</b>
2.1. LINEA DE PRETRATAMIENTO FORs.....	7
2.2. CÁLCULO DE LOS TÚNELES Y ALMACENAMIENTOS NECESARIOS .....	8
<b>3. CRITERIO DE DISEÑO DE EQUIPOS .....</b>	<b>10</b>
3.1. PRETRATAMIENTO DE LA FORs .....	10
3.1.1. ABREBOLSAS .....	11
3.1.2. ALIMENTADOR CAUCHO-CADENAS .....	12
3.1.3. SEPARADOR MAGNÉTICO .....	14
3.1.4. SEPARADOR INDUCTIVO .....	14

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## Índice de tablas

Tabla 1. Estimación de producción de residuos al año horizonte .....	5
Tabla 2. Estimación de la composición de entrada de la FORS .....	6
Tabla 3. Propuesta de operativa de la línea de pretratamiento FORS .....	6

## 1. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA NUEVA LÍNEA DE FORS

### 1.1. INTRODUCCIÓN

Las actuales instalaciones de tratamiento de residuos urbanos se diseñan con la finalidad de aumentar la tasa de recuperación de materiales reciclables y con ello la disminución de vertido en vertederos. Cada nuevo proyecto necesita un estudio profundo y confiable de la envergadura que debe tener una instalación, así como de su potencial nivel de recuperación de materias primas.

Cada geografía, cada ciudad y, con ello, cada residuo generado por la misma tiene diferente comportamiento, en composición, volumen, densidad, estacionalidad, todo vinculado principalmente a las costumbres sociales y el nivel económico de un área geográfica determinada.

Es presente documento trata de orientar, en base a datos experimentales, sobre las dimensiones y capacidades técnicas para llevar a cabo la implantación la línea de tratamiento de FORS en el Centro de Tratamiento de Urraca-Miguel (Ávila).

### 1.2. OBJETIVOS

El objetivo del presente documento consiste en establecer las bases de diseño de los nuevos equipos a implantar, con la finalidad de mejorar el proceso productivo de la planta de tratamiento, en la gestión de la fracción FORS, tratada en el Centro de Tratamiento de de Urraca-Miguel.

### 1.3. CONCEPTO DE MEJORA DEL PROCESO

Las mejoras a implementar proporcionarán una mayor eficiencia en el proceso de operación de planta, así como un aumento en el grado de recuperación disminución de la cantidad enviada a vertedero. Además, estas modificaciones, permitirán automatizar el proceso de fermentación y maduración de la fracción FORS.

Así pues, el proceso actual se modifica con las siguientes actuaciones:

1. **Nueva línea de pretratamiento de FORS:** se diseña bajo el objetivo de aumentar el automatismo del proceso de tratamiento de las diferentes fracciones y mejorar el porcentaje de recuperación de los materiales potencialmente reciclables.
2. **Nueva línea de afino de FORS:** en la cual se llevará a cabo el diseño e instalación de una nueva línea de afino de la materia orgánica fermentada y madurada para la obtención de un compost de calidad.

Considerando la tipología de los residuos entrantes (residuos procedentes del ámbito doméstico) se ha buscado una solución que permita el mejor tratamiento de los mismos. En consecuencia, en base a las caracterizaciones obtenidas y la producción de residuos a tratar, se ha realizado el diseño de un proceso de tratamiento que tiene como objetivos específicos los siguientes:

- **Máxima fiabilidad y robustez** de los procesos propuestos. Se diseñan líneas y procesos sobredimensionados para dotar de flexibilidad de operación a la planta. Se busca el objetivo de tratamiento de todo el residuo incluso en caso de tener incidencias o necesidades de mantenimiento.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

- **Máxima flexibilidad y modularidad** en el diseño, de forma que confieran al sistema elasticidad para el tratamiento de los residuos consecuencia de la evolución de la cantidad y calidad de los materiales de entrada.
- Dotación a la instalación de equipos con **alto grado de automatismo** que garanticen una alta efectividad de selección de materiales reciclables.
- Implantación de equipos que garanticen **una disponibilidad de línea superior al 90 %**.
- **Grado máximo de recuperación de subproductos** con técnicas automáticas de clasificación.
- **Minimizar el impacto en el medio circundante** a la planta.
- **Minimización de los rechazos de planta** con el objeto de acercarse a los futuros objetivos de vertido cero propuestas por las nuevas tendencias tecnológicas.
- Asegurar la obtención de un **compost de alta calidad procedente de la FORS**.

#### 1.4. CANTIDAD DE RESIDUOS A TRATAR Y COMPOSICIÓN

La Unión Europea cuenta con más de medio millón de vertederos que solo podrán acoger el 10% de los residuos municipales a partir de 2035, tal y como dicta la nueva Directiva de Residuos en vigor desde 2020 (RD 646/2020, de 7 de julio), por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Esta nueva directiva tiene entre sus objetivos el garantizar una reducción progresiva de los residuos depositados en vertedero, especialmente de aquellos que son aptos para su preparación para la reutilización, reciclado y valorización, mediante el establecimiento de requisitos técnicos y operativos rigurosos aplicables tanto a los residuos como a los vertederos, avanzando hacia una economía circular.

A continuación, se expone la previsión de entradas de RSU, FORS y EELL estimadas a 25 años y que se ha desarrollado en el Anejo N.º 1 del presente Proyecto:

AÑO	Población	RSU (t/año)	EELL (t/año)	FORS (t/año)
2021	91.655	55.216	2.250	0
2022	91.244	54.906	2.247	0
2023	91.410	54.130	2.172	0
2024	92.160	55.317	2.271	0
2025	92.260	54.619	2.349	594
2026	92.360	53.921	2.426	1.188
2027	92.461	53.222	2.504	1.782
2028	92.561	52.524	2.582	2.376
2029	92.662	51.826	2.659	2.970
2030	92.763	51.128	2.737	3.563
2031	92.863	50.429	2.814	4.157
2032	92.964	49.731	2.892	4.751

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

AÑO	Población	RSU (t/año)	EELL (t/año)	FORS (t/año)
2033	93.065	49.033	2.970	5.345
2034	93.166	48.335	3.047	5.939
2035	93.268	47.637	3.125	6.533
2036	93.369	46.938	3.203	7.127
2037	93.470	46.240	3.280	7.721
2038	93.572	45.542	3.358	8.315
2039	93.674	44.844	3.435	8.909
2040	93.775	44.146	3.513	9.502
2041	93.877	43.447	3.591	10.096
2042	93.979	42.749	3.668	10.690
2043	94.081	42.051	3.746	11.284
2044	94.184	41.353	3.824	11.878
2045	94.286	40.654	3.901	12.472
2046	94.389	39.956	3.979	13.066
2047	94.491	39.258	4.056	13.660
2048	94.594	38.560	4.134	14.254
2049	94.697	37.862	4.212	14.848
2050	94.799	36.465	4.367	16.035

Tabla 1. Estimación de producción de residuos al año horizonte

Por otro lado, se muestra la composición de la FORS estimada en función de la experiencia existente en otras provincias.

Composición	FORS
<b>Plásticos</b>	<b>7,00%</b>
<i>Pet</i>	0,55%
<i>Pead</i>	0,15%
<i>MIX</i>	0,80%
<i>Film</i>	4,00%
<i>Otros</i>	1,50%
<b>Textiles</b>	<b>1,50%</b>
<b>Papel y cartón</b>	<b>6,00%</b>
<b>Brik</b>	<b>0,05%</b>
<b>Metales</b>	0,95%
<i>Fe</i>	0,64%

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Composición	FORS
<i>No-Fe</i>	0,31%
<b>Vidrio</b>	2,00%
<b>Materia orgánica</b>	<b>80,00%</b>
<b>Madera</b>	<b>0,30%</b>
<b>Otros</b>	<b>2,20%</b>
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 2. Estimación de la composición de entrada de la FORS

### 1.5. DIMENSIONAMIENTO GLOBAL

De acuerdo con la cantidad anual de residuos a tratar se prevé un funcionamiento anual de las instalaciones de:

- 248 días al año para los procesos de tratamiento mecánico. Incluye todas las operaciones que requieren de personal: recepción, pesaje, alimentación de línea de pretratamiento y recuperación de materiales, compostaje y bioestabilización mecánica, tratamiento de afino, recuperación de vidrio, acopio y expedición de compost, bioestabilizado y subproductos.
- 365 días al año para los procesos biológicos de compostaje y bioestabilizado, y los sistemas de tratamiento de aires y aguas.

Operación año 2025	PRETRAT. FORS	Total
Operativa con volúmenes de diseño	594	t/a
Régimen nominal de planta	30	t/h
Horas disponibles de funcionamiento	1.451	h/a
Nº de turnos máximos	248	turnos/año
Nº de turnos operativos necesarios	3,38	turnos/año
Horas de funcionamiento según turnos	20	h/a
Propuesta de operación	<b>0,0136</b>	turno/dia

Operación año 2050	FORS	Total
Operativa con volúmenes de diseño	16.035	t/a
Régimen nominal de planta	30	t/h
Horas disponibles de funcionamiento	1.451	h/a
Nº de turnos máximos	248	turnos/año
Nº de turnos operativos necesarios	91	turnos/año
Horas de funcionamiento según turnos	535	h/a
Propuesta de operación	<b>0,368</b>	turno/dia

Tabla 3. Propuesta de operativa de la línea de pretratamiento FORS

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

2. DIMENSIONAMIENTO DE LA FRACCIÓN FORs

2.1. LINEA DE PRETRATAMIENTO FORs

Entrada planta	Rendimiento	% composición	t/a	t/h
Plásticos	0,0%	7,0%	1.122	2,1
<i>Pet</i>		0,6%	88	0,2
<i>Pead</i>		0,2%	24	0,0
<i>PP</i>		0,8%	128	0,2
<i>Film</i>		4,0%	641	1,2
Otros		1,5%	241	0,5
Textiles		1,5%	241	0,5
Papel y cartón		6,0%	962	1,8
Brick		0,1%	8	0,0
Metales	0,0%	1,0%	152	0,3
<i>Fe</i>		0,6%	103	0,2
<i>No-Fe</i>		0,3%	50	0,1
Vidrio		2,0%	321	0,6
Materia Orgánica		80,0%	12.828	24,0
Madera		0,3%	48	0,1
Otros		2,2%	352,8	0,7
<b>Total</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>16.035</b>	<b>30</b>

Entrada trómel	Rendimiento	% composición	t/a	t/h
Plásticos		7,0%	1.122	2,1
<i>Pet</i>		0,6%	88	0,2
<i>Pead</i>		0,2%	24	0,0
<i>PP</i>		0,8%	128	0,2
<i>Film</i>		4,0%	641	1,2
Otros		1,5%	241	0,5
Textiles		1,5%	241	0,5
Papel y cartón		6,0%	962	1,8
Brick		0,1%	8	0,0
Metales		1,0%	152	0,3
<i>Fe</i>		0,6%	103	0,2
<i>No-Fe</i>		0,3%	50	0,1
Vidrio		2,0%	321	0,6
Materia Orgánica		80,0%	12.828	24,0
Madera		0,3%	48	0,1
Otros		2,2%	353	0,7
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>16.035</b>	<b>30</b>

Salida 0-100 mm	Rendimiento	% composición	t/a	t/h
Plásticos		1,0%	131	0,2
<i>Pet</i>	10,0%	0,07%	9	0,0
<i>Pead</i>	10,0%	0,02%	2	0,0
<i>PP</i>	15,0%	0,15%	19	0,0
<i>Film</i>	10,0%	0,50%	64	0,1
Otros	15,0%	0,28%	36	0,1
Textiles		7,0%	17	0,0
Papel y cartón		35,0%	337	0,6
Brick		10,0%	1	0,0
Metales		0,86%	109	0,2
<i>Fe</i>	70,0%	0,56%	72	0,1
<i>No-Fe</i>	75,0%	0,29%	37	0,1
Vidrio		92,0%	295	0,6
Materia Orgánica		92,81%	11.802	22,1
Madera		15,0%	7	0,0
Otros		5,0%	17,6	0,0
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>12.716</b>	<b>24</b>

Pasante	Rendimiento	% composición	t/a	t/h
Plásticos		29,9%	992	2
<i>Pet</i>	90,0%	2,4%	79	0
<i>Pead</i>	90,0%	0,7%	22	0
<i>PP</i>	85,0%	3,3%	109	0
<i>Film</i>	90,0%	17,4%	577	1
Otros	85,0%	6,2%	204	0
Textiles		93,0%	224	0
Papel y cartón		65,0%	625	1
Brick		90,0%	7	0
Metales		1,3%	43	0
<i>Fe</i>	30,0%	0,9%	31	0
<i>No-Fe</i>	25,0%	0,4%	12	0
Vidrio		8,0%	26	0
Materia Orgánica		8,0%	1.026	2
Madera		85,0%	41	0
Otros		95,0%	335,1	0,6
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>3.319</b>	<b>6</b>

Salida 0-100 mm	Rendimiento	% composición	t/a	t/h
Plásticos		1,0%	131	0,2
<i>Pet</i>		0,1%	9	0,0
<i>Pead</i>		0,0%	2	0,0
<i>PP</i>		0,2%	19	0,0
<i>Film</i>		0,5%	64	0,1
Otros		0,3%	36	0,1
Textiles		0,1%	17	0,0
Papel y cartón		2,6%	337	0,6
Brick		0,0%	1	0,0
Metales		0,9%	109	0,2
<i>Fe</i>		0,6%	72	0,1
<i>No-Fe</i>		0,3%	37	0,1
Vidrio		2,3%	295	0,6
Materia Orgánica		92,8%	11.802	22,1
Madera		0,1%	7	0,0
Otros		0,1%	17,6	0,0
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>12.716</b>	<b>24</b>

Separador Fe	Rendimiento	% composición	t/a	t/h
Plásticos			0	0,0
<i>Pet</i>			0	0,0
<i>Pead</i>			0	0,0
<i>PP</i>			0	0,0
<i>Film</i>			0	0,0
Otros			0	0,0
Textiles			0	0,0
Papel y cartón			0	0,0
Brick			0	0,0
Metales			61	0,1
<i>Fe</i>	85,0%	100,0%	61	0,1
<i>No-Fe</i>			0	0,0
Vidrio			0	0,0
Materia Orgánica			0	0,0
Madera			0	0,0
Otros			0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>61</b>	<b>0,1</b>

Separador Al	Rendimiento	% composición	t/a	t/h
Plásticos			0	0,0
<i>Pet</i>			0	0,0
<i>Pead</i>			0	0,0
<i>PP</i>			0	0,0
<i>Film</i>			0	0,0
Otros			0	0,0
Textiles			0	0,0
Papel y cartón			0	0,0
Brick			0	0,0
Metales			32	0,1
<i>Fe</i>			0	0,0
<i>No-Fe</i>	85,0%		32	0,1
Vidrio			0	0,0
Materia Orgánica			0	0,0
Madera			0	0,0
Otros			0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>32</b>	<b>0,1</b>

A compostaje	Rendimiento	% composición	t/a	t/h
Plásticos			131	0,2
<i>Pet</i>			9	0,0
<i>Pead</i>			2	0,0
<i>PP</i>			19	0,0
<i>Film</i>			64	0,1
Otros			36	0,1
Textiles			17	0,0
Papel y cartón			337	0,6
Brick			1	0,0
Metales			16	0,0
<i>Fe</i>			11	0,0
<i>No-Fe</i>			6	0,0
Vidrio			295	0,6
Materia Orgánica			11.802	22,1
Madera			7	0,0
Otros			17,6	0,0
<b>Total</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>12.623</b>	<b>23,6</b>

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

## 2.2. CÁLCULO DE LOS TÚNELES Y ALMACENAMIENTOS NECESARIOS

A continuación, se realiza el cálculo de los túneles e instalaciones anexas:

### 1. Datos de partida

#### MO procedente de "resto"

Cantidad de materia a tratar	12.623 t/año
Densidad estimada de la fracción a compostar	0,65 t/m <sup>3</sup>
Sequedad estimada de la fracción a compostar	55,00%
Materia seca de la fracción orgánica	6.943 t/año

#### Restos verdes triturados (FV)

Sequedad estimada de la fracción verde	40,00%
MO Input (t/año)	12.623 t/año
Fracción Verde mezclada (% en volumen de MO)	50,00%
Densidad F.V. (ton/m <sup>3</sup> )	0,35 t/m <sup>3</sup>
FV. (t/año)	3.399 t/año
Materia Seca de la FV	1.359 t/año

#### Mezcla

	16.022 t/año
	29.131 m <sup>3</sup> /año
Densidad de la mezcla en entrada	0,55 t/m <sup>3</sup>
Materia seca de la mezcla	8.302 t/año

### 2. Túneles de fermentación

#### Fracción orgánica, Input,

Entrada anual	12.623 t/año
Densidad Fracción orgánica	0,65 t/m <sup>3</sup>
Fracción verde (% en volumen)	50,0%
Densidad Residuo Vegetal	0,35 t/m <sup>3</sup>
Residuo vegetal	3.399 t/año
Residuo Mezcla	16.022 t/año
	29.131 m <sup>3</sup> /año
Densidad antes de pérdidas en mezcla y homogeneización	0,55 t/m <sup>3</sup>
Pérdida de volumen en mezcla y homogeneización	5,0%
Entrada a túneles	16.021,91 t/año
	27.674 m <sup>3</sup> /año
Densidad de la mezcla	0,58 t/m <sup>3</sup>
Volumen a túneles tras pretratamiento	27.674 m <sup>3</sup> /año

#### Dimensiones de los túneles

Ancho	5,00 m
Alto	5,00 m

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Largo	20,00 m
Altura de llenado	2,50 m
Carga de llenado	1,45 t/m <sup>2</sup>
Sección efectiva	12,50 m <sup>2</sup>
Volumen efectivo por túnel	216,72 m <sup>3</sup>
Tiempo de permanencia	14 días
	2,0 semanas
Volumen diario a tunel	75,82 m <sup>3</sup>
Tiempo de llenado	2,86 días
Capacidad del túnel	125,47 t/(per+llen)
	2.717 t/año
Túneles necesarios	5,90 ud
Túneles adoptados	<b>6 ud</b>

Output túneles

% Pérdidas en humedad en MO	35,0%
% Perdidas en humedad en FV	5,0%
% Pérdidas en peso de materia seca MO	20,0%
% Pérdidas en peso materia seca en FV	5,0%
Pérdidas en humedad en MO	1.988 t/año
Perdidas en humedad en FV	102 t/año
Pérdidas en peso de materia seca MO	1.389 t/año
Pérdidas en peso materia seca en FV	67,97 t/año
Fracción total a maduración	12.475 t/año
MO a maduración	9.247 t/año
Fracción seca de la MO a maduración	5.554 t/año
FV a maduración	3.229 t/año
Fracción seca de FV a maduración	1.291 t/año
Pérdidas totales en fermentación	22,14%
Reducción estimada de volumen	35,00%
Volumen de salida estimado	17.988 m <sup>3</sup> /año
Densidad salida de túneles	0,69 t/m <sup>3</sup>

### 3. CRITERIO DE DISEÑO DE EQUIPOS

#### 3.1. PRETRATAMIENTO DE LA FORS

Las mejoras a implementar proporcionarán una mayor eficiencia en el proceso de operación de planta, así como un aumento en el grado de recuperación de materiales valorizables y, por tanto, una disminución de la cantidad enviada a vertedero en la planta de afino de la FORS.

Así pues, el proceso actual se modifica con las siguientes actuaciones:

- **Abrebolsas:** se instala un nuevo abrebolsas tipo monorrotor con una capacidad nominal de 30 t/h. Dispondrá de una potencia estimada de 48 kW.
- **Alimentador de caucho-cadena:** se instala un alimentador con una capacidad nominal de 30 t/h y un ancho efectivo de 1.200 mm. La potencia estimada es de 11 kW.
- **Trómel de cribado:** se instala un trómel de 100 mm de luz de malla con geometría circular. La capacidad nominal es de 30 t/horas y será de 6 metros de largo efectivo y 1,5 metros de diámetro. La potencia será de 22 kW.
- **Separador magnético:** se instala un nuevo separador magnético de 1.000 mm de ancho de trabajo en el flujo de hundido de trómel. La potencia será de 11 kW
- **Separador inductivo:** se instala un nuevo separador inductivo de 1.000 mm de ancho de trabajo en el flujo de hundido de trómel. La potencia será de 11 kW.

A continuación, se incluyen las fichas de los equipos descritos anteriormente con los datos base de su dimensionamiento:

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

### 3.1.1. ABREBOLSAS

El abrebolsas con una capacidad de 30 t/h, tendrá un ancho efectivo de 1.200 mm y una potencia estimada de 48 kW.

<b>Base de diseño de abrebolsas</b>	
<b>Datos de entrada</b>	
Capacidad nominal	30 t/h
Densidad material	0,45 t/m <sup>3</sup>
Capacidad diseño volumétrico	67 m <sup>3</sup> /h
<b>Datos aproximados de diseño</b>	
Tipo abrebolsas	Monorrotor
Geometría dientes	por definir
Velocidad nominal	12 rpm
Producción	1,1 m <sup>3</sup> /min 0,09 m <sup>3</sup> /rev
<b>Diente</b>	
Ato	15 cm
Ancho	12 cm
Área de arrastre	180 cm <sup>2</sup> 0,018 m <sup>2</sup>
Espacio entre dientes	12 cm
Línea de dientes en rotor	2 ud/rev
<b>Velocidad lineal</b>	
Radio del rotor	0,4 m
Periodo	0,083 min 5,0 s
Nº Π	3,14
Velocidad tangencial	30 m/min 0,503 m/s
<b>Calculo ancho del rotor</b>	
Capacidad volumétrica por par de dientes	0,02 m <sup>3</sup> /s
Capacidad volumétrica por revolución	0,09 m <sup>3</sup> /rev
Capacidad volumétrica por minuto	1,09 m <sup>3</sup> /min
Eficiencia de arrastre	16%
Capacidad volumétrica efectiva por minuto	0,17 m <sup>3</sup> /min
Número de dientes necesarios	5,0
Ancho de rotor	120 cm
<b>Potencia</b>	
Fuerza ejercida por diente	3.200 N
Velocidad tangencial	0,50 m/s
Número total de dientes	10,00 ud
Coefficiente de rendimiento	50% rendimiento motor, rozamiento

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

<b>Base de diseño de abrebolsas</b>	
Potencia estimada	32.170 W 32,2 kW
<b>Datos finales de diseño</b>	
Ancho efectivo mínimo	120 cm
Producción	67 m <sup>3</sup> /h
Potencia estimada	48 kW

### 3.1.2. ALIMENTADOR CAUCHO-CADENAS

El alimentador con una capacidad nominal de 30 t/h, tendrá un ancho efectivo de 1.200 mm y una potencia estimada de 11 kW.

<b>Bases de diseño alimentador caucho-cadena</b>	
Material a tratar	FORS
Número de unidades de equipo	1
Capacidad nominal	30 t/h
Densidad material	0,45 t/m <sup>3</sup>
Capacidad diseño volumétrico	66,7 m <sup>3</sup> /h 0,02 m <sup>3</sup> /s
Potencia aproximada	11 kW
Velocidad de cinta	Variable
<b>Datos aproximados de diseño</b>	
Altura de vena	0,2 m
Velocidad de cinta	0,15 m/s
Ancho necesario	0,6 m
<b>Ancho efectivo</b>	<b>1,2 m</b>

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

TRÓMEL DE CRIBADO

El trómel con una capacidad nominal de 30 t/h, será de 6 metros de largo efectivo y 1,5 metros de diámetro útil. La luz de malla será de 100 mm con geometría circular.

La potencia será de 22 kW.

<b>Base de diseño trómel de cribado</b>			
<b>Datos de entrada</b>			
Material a tratar	Biorresiduos		
Capacidad nominal	30 t/h		
Densidad material	0,500 t/m <sup>3</sup>		
Capacidad diseño volumétrico	60 m <sup>3</sup> /h		
<b>Datos aproximados de diseño</b>			
Número de tramos filtrantes	1		
Diámetro aprox.	1.5 m		
Inclinación aproximada	3,0 °		
Malla de paso	100,0 mm	Geometría circular	
<b>Cálculo de longitud necesaria</b>			
Capacidad de diseño	1,00 m <sup>3</sup> /min		
Tiempo residencia medio	1,8 min		
Volumen ocupado en trómel	1,8 m <sup>3</sup>		
Volumen de llenado de trómel	10% m <sup>3</sup>		
Volumen necesario de trómel	18 m <sup>3</sup>		
Área sección	3 m <sup>2</sup>		
<b>Longitud aprox.</b>	<b>5,7 m</b>		
Potencia aproximada	2 x 22 kW		
<b>Datos finales de diseño</b>			
Diámetro efectivo	1.5 m		
Longitud efectiva aprox.	6 m		
Malla de paso	100 mm	Geometría circular	
Potencia estimada	22 kW (2x11kW)		

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

### 3.1.3. SEPARADOR MAGNÉTICO

El separador magnético con capacidad nominal de 24 t/h tendrá un ancho efectivo de 1.000 mm.

<b>Base de diseño de separador magnético</b>	
<b>Datos de entrada</b>	
Procedencia	Hundido Trómel 100 mm
número de unidades de equipo	1
Capacidad nominal	24 t/h
densidad material	0,50 t/m <sup>3</sup>
Capacidad diseño volumétrico	48 m <sup>3</sup> /h 0,013 m <sup>3</sup> /s
Potencia aproximada	11 kW
velocidad de cinta	1.2 m/s
<b>Datos aproximados de diseño</b>	
Altura de vena	0,04 m
velocidad de cinta	1,5 m/s
espacio ocupado en cinta	25%
Ancho necesario	0,89 m
<b>Ancho efectivo</b>	<b>1,0 m</b>

### 3.1.4. SEPARADOR INDUCTIVO

El separador inductivo con capacidad nominal de 24 t/h tendrá un ancho de trabajo de 1.000 mm

<b>Bases de diseño de separador Foucault</b>	
<b>Datos de entrada</b>	
Material a tratar	Hundido Trómel 100 mm
Capacidad nominal	24,0 t/h
Densidad material	0,500 t/m <sup>3</sup>
Capacidad diseño volumétrico	48 m <sup>3</sup> /h 0,013 m <sup>3</sup> /s
Potencia aproximada	11,0 kW
Velocidad de cinta	2 variable
<b>Datos aproximados de diseño</b>	
Altura de vena	0,03 m
Velocidad de cinta	1,5 m/s
Espacio ocupado en cinta	30%
Ancho necesario	0,99 m
<b>Ancho efectivo inducción</b>	<b>1,0 m</b>

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **ANEJO Nº3**

## **CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**



PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL ANEJO .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>APÉNDICE: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A FECHA 15 DE ABRIL DE 2013 DEL PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS R.S.U. DE LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA, UBICADOS AL NORTE DE LA SIERRA DE GREDOS ESTADO ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO .....</b>	<b>3</b>

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **1 OBJETO DEL ANEJO**

Para la redacción de este Anejo se ha tomado de referencia el Levantamiento topográfico a fecha 15 de abril de 2013 del proyecto de actuaciones en el centro de tratamiento para la gestión de los R.S.U. de los municipios de la provincia de Ávila, ubicados al Norte de la Sierra de Gredos.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

**2 APÉNDICE: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A FECHA 15 DE ABRIL DE 2013 DEL PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS R.S.U. DE LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA, UBICADOS AL NORTE DE LA SIERRA DE GREDOS ESTADO ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE  
TRATAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS R.S.U. DE  
LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA,  
UBICADOS AL NORTE DE LA SIERRA DE GREDOS  
“LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A FECHA 15 DE  
ABRIL DE 2013”**



## INDICE

MEMORIA .....	3
1 ANTECEDENTES .....	4
2 FINALIDAD DEL TRABAJO .....	4
3 TRABAJOS DE CAMPO .....	5
3.1 TOMA DE DATOS .....	5
3.2 BASES DE REPLANTEO.....	6
3.3 SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO.....	7
3.4 INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA.....	8
3.5 MÉTODO DE OBSERVACIÓN.....	14
4 CALCULOS.....	15
4.1 PROCESO DE DATOS.....	15
4.2 GENERACION DEL PLANO TOPOGRAFICO Y MDT .....	15
ANEXOS .....	17
I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO .....	18
II. RESEÑAS DE BASES.....	28
III. LISTADO DE COORDENADAS .....	37
PLANOS.....	69

## MEMORIA

## **1 ANTECEDENTES**

Actualmente Urbaser es adjudicatario mediante Concesión Administrativa del Servicio para la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de los Municipios de la Provincia de Ávila, ubicados al Norte de la Sierra de Gredos y de la explotación en el Centro de Tratamiento de Residuos de Ávila de la Planta y del vertedero.

El C.T.R. situado en Urraca Miguel, dentro del Término Municipal de Ávila, se localiza en las siguientes coordenadas.

X= 370.000 m

Y= 4502200 m

Dentro de las actuaciones necesarias en el Complejo, se va a proyectar la ampliación de las celdas futuras del vertedero junto con una nueva balsa de lixiviados y la ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos.

De la información disponible por Urbaser y necesaria en el proyecto, se tiene:

-levantamiento topográfico de todo el recinto del vertedero a fecha 12 de Julio de 2012, realizado para el seguimiento y control de la evolución del llenado del vertedero.

## **2 FINALIDAD DEL TRABAJO**

Para obtener un plano base topográfico de partida para el estudio del proyecto de actuaciones, se ha completado y ampliado el levantamiento anterior y se ha realizado un levantamiento topográfico a fecha 15 de Abril de 2013 por Don Oscar Corbacho Gallego con D.N.I. 3847630Y, Ingeniero Técnico en Topografía perteneciente a la Delegación Territorial del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros

---

Técnicos en Topografía de Madrid y con Nº de Colegiado 2943.  
**(GE.00.00.TP.01.dwg).**

Este plano proporciona el estado actual del C.T.R, es decir, relieve, infraestructura, y servicios existentes.

### **3 TRABAJOS DE CAMPO**

#### **3.1 TOMA DE DATOS**

La fecha de la toma de datos del levantamiento fueron los días 15 y 16 de Abril de 2013. Se tomaron datos las siguientes zonas:

-Parcelas 143 y 144 del Polígono 142: situadas al Oeste de la Planta de Tratamiento. Esta área será destinada en parte a la ampliación de la Planta. Se tomaron datos del terreno, carretera y caminos de accesos, y servicios existentes.

-Planta de Tratamiento: se tomaron datos de todo el vial longitudinal y perimetral a las instalaciones, el cual será común a la ampliación de la planta. Se localizaron servicios exteriores y solo las fachadas de las naves. Quedo sin levantar, la zona trasera de túneles y biofiltro al no considerarse necesaria inicialmente en el proyecto.

-Acopios de voluminosos: en los últimos meses y durante las labores de explotación del vertedero, se ha ido vertiendo dentro de la celda acopios de voluminosos que estaban quedaban fuera de la celda impermeabilizada. Esta área corresponde a la zona más al Este del recinto del vertedero. Se tomaron datos del terreno situado bajo los acopios. Con estos datos, se podría calcular el volumen de residuos voluminosos movidos.

---

-Conducción Eléctrica y de Abastecimiento: en el recinto del vertedero, se recorrió el itinerario más probable de estos servicios existente. Se tomaron datos de arquetas nuevas y elementos de trazado de los mismos.

-Calicatas: se replantearon la situación de las calicatas definidas inicialmente en el proyecto, siendo algunas de ellas retranqueadas a zonas accesibles por acopio de materiales y se tomaron los datos topográficos de las mismas.

La nube de puntos medida representa la orografía o relieve del terreno, identificándose las líneas de ruptura, pies y cabezas de talud, puntos de relleno e infraestructuras existentes (viales, balsas, servicios, cerramientos, etc) hasta levantar todas las zonas descritas anteriormente.

Este plano, servirá como “Plano Base Topográfico” a escala 1:1000 para el seguimiento y control de llenado del vertedero y de la ejecución de futuras actuaciones.

Se ha realizado un reportaje fotográfico del estado actual de terreno. **(Anexo I)**. La posición y orientación de las fotos están representadas en el plano del levantamiento. **(GE.00.00.TP.01.dwg)**.

### **3.2 BASES DE REPLANTEO**

Se localizaron las bases **5001, 5002, 5003, 5004, y 5005** que definen el Sistema de Referencia del Complejo, utilizadas éstas en el levantamiento anterior.

Perimetralmente a las nuevas parcelas de ampliación de la Planta de Tratamiento, se implantaron las bases **506, 5007, 5008, y 5009** Existe visibilidad entre ellas, y están situadas perimetralmente a las dos parcelas. Están situadas en lugares seguros y materializadas mediante feno o hito topográfico de color amarillo y/o punta de acero clavada. Están protegidas alrededor mediante tres estacas de madera y cinta de balizamiento y/o pintura.

Desde estas bases se realizaron las observaciones necesarias para el levantamiento topográfico, y además servirán para un posterior replanteo y control del proyecto.

Las coordenadas de las bases son:

20130416\_AVILA\_BASES.txt - Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

Istram 10.40.04.02 19/04/13 09:21:23 2348

=====  
\* \* \* COORDENADAS DE PUNTOS \* \* \*  
=====

Nº	X	Y	Z
5001	370079.457	4501951.474	1238.095
5002	370189.780	4502152.863	1238.488
5003	369942.115	4502480.321	1223.578
5004	369731.371	4502258.318	1202.981
5005	369813.657	4502003.937	1213.500
5006	369765.726	4501800.356	1223.162
5007	369768.784	4501717.760	1226.651
5008	369632.734	4502101.953	1209.269
5009	369639.734	4501777.586	1220.315

### 3.3 SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO

El Sistema de Coordenadas utilizado en la medición de la nube de puntos del levantamiento, queda definido por la siguiente información:

- **Sistema de Referencia:** denominado ED-50 (European Datum 1950), establecido reglamentariamente y constituido por el Elipsoide Internacional Hayford, 1924 cuyos parámetros son  $a= 6.378.388$  m y  $\alpha= 1/297$  y Datum Postdam (Torre de Helmert).
- **Orígenes de Coordenadas Geodésicas:** Latitudes referidas al Ecuador y consideradas positivas al Norte y negativas al Sur. Longitudes referidas al Meridiano de Greenwich y consideradas positivas al Este y negativas al Oeste.

- 
- **Sistema Geodésico:** denominado RE 50 (Red de Europa Occidental 1950) y definido por la vigente Red Geodésica Nacional, siendo el Instituto Geográfico Nacional el organismo responsable de constituir, conservar y difundir las señales, reseñas y coordenadas oficiales de los vértices de la Red. Las altitudes ortométricas de los vértices, obtenidas éstas desde las líneas de Nivelación de Alta Precisión establecidas por el I.G.N., quedan referidas al nivel medio del mar definido por el mareógrafo fundamental de Alicante.
  
  - **Sistema Cartográfico de Representación:** coordenadas planas de la proyección conforme Universal Transversa de Mercator (UTM) en el Huso 30.

La transformación de coordenadas geodésicas ( $\lambda, \omega$ ) a planas UTM (X,Y) se realiza aplicando las fórmulas de la proyección.

### 3.4 INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA.

Se utilizó un equipo de medición **GPS de la marca TRIMBLE** compuesto por dos **receptores Base y Móvil modelos R8, radio PDL450 y el colector de datos TSC2**, controlado mediante el software Survey Controller incorporado.

Se eligió esta instrumentación al comprobar que el área de trabajo era extensa, por lo que era razonable la utilización del sistema de posicionamiento GPS con la posibilidad de realizar observaciones vía satélite, siempre que la vegetación y edificación existente lo permitiese. La precisión en la observación que proporcionan ambos equipos, viene determinada por las características técnicas de sus elementos y de su sistema:

Las especificaciones de rendimiento del equipo son:

#### **Mediciones:**

- Tecnología Trimble R-Track para el rastreo de la señal civil L2 (L2C).
  
- Chip GPS topográfico personalizado Trimble Maxwell avanzado.

- Correlador múltiple de alta precisión para medidas de pseudodistancia de L1 y L2.
- Sin filtrado, datos de medidas de pseudodistancia sin suavizado, para lograr un bajo ruido, pocos errores de trayectoria múltiple, una correlación de dominio de bajo tiempo y una respuesta dinámica.
- Medidas de fase portadora de L1 y L2 de muy bajo ruido con una precisión <1 mm en un ancho de banda de 1 Hz
- Las razones de señal-ruido de L1 y L2 se señalan en dB-Hz
- Probada tecnología de rastreo de baja elevación de Trimble.
- Código C/A de L1 con 24 canales, ciclo de fase portadora completo de L2C, L1/L2, compatible con WAAS/EGNOS.

#### **Precisión en levantamientos cinemáticos RTK:**

- Horizontal:  $\pm 10$  mm + 1 ppm RMS
- Vertical:  $\pm 20$  mm + 1 ppm RMS
- Tiempo de inicialización: con bases individuales/múltiples un mínimo de 10 seg + 0,5 veces la longitud de la línea base en kilómetros, hasta 30 Km.
- Fiabilidad en la inicialización: Típica >99,9 %.

Se adjunta en la siguiente página el certificado de calibración/verificación del equipo.

<b>CERTIFICADO:</b> 50785		1/2	
11 abr 2013			
<b>CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN</b>			
<b>CLIENTE:</b> 430.00028210 URBASER,S.A. S.SEBASTIAN REYES 28703 S.SEBASTIAN REYES 91 121 80 00	<b>IDENTIFICADOR DE INSTRUMENTOS</b> Nº SERIE: 4804144786 EQUIPO: 60250-64 MARCA: TRIMBLE MODELO: R8-M2		
<b>IDENTIFICACIÓN DE PATRONES:</b> BASE GSE01 Base perteneciente a GEOTRONICS SOUTHERN EUROPE, calculada mediante campaña de observación GPS y GLONASS procesada y ajustada a la red de estaciones de referencia TRIMBLE VRS NOW. Coordenadas expresadas en el sistema de referencia ETRS89 con alturas sobre el elipsoide [GRS80]. Proyección: UTM Huso 30 hemisferio Norte.			
	X	Y	H
BASE GSE01	424347,912 m	4483538,035 m	772,86 m
<b>INCERTIDUMBRE DE PATRONES DE MEDIDAS:</b>	o(X): 0.0015 m o(Y): 0.0020 m o(H): 0.0040 m		
<b>PROCEDIMIENTOS:</b> Verificación y comprobación siguiendo el método de control <b>MI-GES-009</b>			
Certificamos que el equipo arriba indicado ha superado las pruebas de control que se realizan periódicamente garantizando que su funcionamiento cumple con sus especificaciones técnicas.			
<b>PROXIMA REVISIÓN RECOMENDADA:</b> 11/04/2015	 C/ Dublín, 1 Pl. 1ª -Polígono Európolis- 28230 LAS ROZAS (Madrid) Tel. (+34) 902 30 40 75 Fax (+34) 91 837 00 74 CIF: B-85513273	Madrid a 11 abr 2013  <b>MATEO ROMERO</b> Geotronics Southern Europe Departamento Técnico	
			

**CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN: 50785**

2/2

11 abr 2013

**IDENTIFICADOR DE INSTRUMENTOS**

Nº SERIE: 4804144786  
 EQUIPO: 60250-64  
 MARCA: TRIMBLE  
 MODELO: R8-M2

**REGISTRO DE MEDIDAS**

	X	Y	H
<b>BASE GSE01</b>	424347,912 m	4483538,035 m	772,86 m
<b>GPS</b>	X	Y	H
Registros (RTK Fijo)	424347,906 m	4483538,028 m	772,849 m
Desviación	0,006 m	0,007 m	0,011 m

	Desviación H	Desviación V
<b>Tolerancias</b>	± 0,010 m + 1,5 ppm	± 0,020 m + 1 ppm

La precisión y fiabilidad están sujetas a anomalías tales como la trayectoria múltiple, obstrucciones, la geometría de los satélites y las condiciones atmosféricas. Siempre cumpla con las prácticas topográficas recomendadas.

**INCERTIDUMBRE DE LAS MEDIDAS: ± RTK (X/Y) 5mm, (Z) 10mm**



Geotronics, S.L. Calle Dublin, 1, planta 1ª, Polígono Európolis, 28230 Las Rozas (Madrid)  
 Tel. + 34 902 30 40 75 - Fax. + 34 916 370 074 - www.geotronics.es - geotronics@geotronics.es



CERTIFICADO: **50786**

11 abr 2013



## CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

### CLIENTE:

430 .00028210  
URBASER,S.A.  
S.SEBASTIAN REYES  
28703 S.SEBASTIAN REYES  
91 121 80 00

### IDENTIFICADOR DE INSTRUMENTOS

Nº SERIE: 4804144245  
EQUIPO: 60250-64  
MARCA: TRIMBLE  
MODELO: R8-M2

### IDENTIFICACIÓN DE PATRONES:

BASE GSE01 Base perteneciente a GEOTRONICS SOUTHERN EUROPE, calculada mediante campaña de observación GPS y GLONASS procesada y ajustada a la red de estaciones de referencia TRIMBLE VRS NOW. Coordenadas expresadas en el sistema de referencia ETRS89 con alturas sobre el elipsoide (GRS80).  
Proyección: UTM Huso 30 hemisferio Norte.

	X	Y	H
BASE GSE01	424347,912 m	4483538,035 m	772,86 m

**INCERTIDUMBRE DE PATRONES DE MEDIDAS:** o(X): 0.0015 m  
o(Y): 0.0020 m  
o(H): 0.0040 m

**PROCEDIMIENTOS:** Verificación y comprobación siguiendo el método de control **MI-GES-009**

Certificamos que el equipo arriba indicado ha superado las pruebas de control que se realizan periódicamente garantizando que su funcionamiento cumple con sus especificaciones técnicas.

PROXIMA REVISIÓN  
RECOMENDADA:  
11/04/2015



C/ Dublín, 1 Pl. 1º -Polígono Európolis  
28230 LAS ROZAS (Madrid)  
Tel. (+34) 902 30 40 75  
Fax (+34) 91 637 00 74  
CIF: B-85513273

Madrid a 11 abr 2013

**MATEO ROMERO**  
Geotronics Southern Europe  
Departamento Técnico

**CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN: 50786**

2/2

11 abr 2013

**IDENTIFICADOR DE INSTRUMENTOS**

Nº SERIE: 4804144245  
 EQUIPO: 60250-64  
 MARCA: TRIMBLE  
 MODELO: R8-M2

**REGISTRO DE MEDIDAS**

	X	Y	H
<b>BASE GSE01</b>	424347,912 m	4483538,035 m	772,86 m
<b>GPS</b>	X	Y	H
Registros (RTK Fijo)	424347,906 m	4483538,028 m	772,849 m
Desviación	0,006 m	0,007 m	0,011 m

	Desviación H	Desviación V
<b>Tolerancias</b>	± 0,010 m + 1,5 ppm	± 0,020 m + 1 ppm

La precisión y fiabilidad están sujetas a anomalías tales como la trayectoria múltiple, obstrucciones, la geometría de los satélites y las condiciones atmosféricas. Siempre cumpla con las prácticas topográficas recomendadas.

**INCERTIDUMBRE DE LAS MEDIDAS: ± RTK (X/Y) 5mm, (Z) 10mm**



Geotronics, S.L. Calle Dublín, 1, planta 1ª, Polígono Európolis, 28230 Las Rozas (Madrid)  
 Tel. + 34 902 30 40 75 - Fax. + 34 916 370 074 - www.geotronics.es - geotronics@geotronics.es



### 3.5 MÉTODO DE OBSERVACIÓN.

Todas las observaciones GPS se realizaron con un “posicionamiento diferencial Cinemático en tiempo Real (RTK)”.

Este método de observación o sistema de medición consiste en hallar la posición absoluta de un punto objetivo (Móvil) mediante las observaciones realizadas desde ese punto a unos determinados satélites, sumadas a las realizadas en ese mismo instante desde otro punto referencia (Base) a esos mismos satélites. De esta manera, se obtienen las “líneas base”, que son las líneas rectas que unen al punto de referencia y al punto objetivo en cada observación.

Desde el receptor Base y por medio de un radio transmisor, se envían las correcciones de precisión (RTK) a la unidad móvil. Ésta unidad, al ir dotada de un equipo GPS similar al Base y una radio receptor, recibirá las correcciones RTK en tiempo real y podrá posicionarse con precisión topográfica horizontal:  $\pm 10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$  y vertical:  $\pm 20 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$

Se estacionó el receptor Base en la base de replanteo 5005 de coordenadas conocidas. Desde esta base y dentro del Sistema de Referencia utilizado en el Complejo, se midieron coordenadas del resto de las bases y de los puntos definitorios del terreno.

Todas las observaciones se comprobaron y verificaron en campo cumpliendo como mínimo las siguientes condiciones:

- Número de satélites igual o superior a 4. La observación con 4 satélites solo se realiza en caso de fuerza mayor.

- PDOP < 7 cuando el número de satélites es el mínimo exigido el PDOP < 5.

- Máscara de elevación superior a 15 grados, salvo los casos que debido a la situación del punto se considera necesario adoptar una mayor con el fin de evitar rebotes u ocultamientos de satélites.

- Tiempo de observación condicionado por el método de observación elegido, número y geometría de los satélites.

## **4 CALCULOS**

### **4.1 PROCESO DE DATOS**

Las coordenadas, tanto de los satélites como de los usuarios que se posicionan con el sistema GPS, están referidas al sistema de referencia WGS-84 (World Geodetic System 1984 o Sistema Geodésico Mundial de 1984). Estas coordenadas pueden ser cartesianas en el espacio respecto al centro de masas de la Tierra (X, Y, Z) o geodésicas ( $\varphi$ ,  $\lambda$ , h).

Mediante el Sistema de Coordenadas utilizado y el método de observación empleado, el equipo GPS proporciona de forma directa las coordenadas X, Y, Z de todos los puntos medidos, no siendo necesario en oficina ningún tipo de cálculo analítico posterior.

### **4.2 GENERACION DEL PLANO TOPOGRAFICO Y MDT**

Mediante el programa **ISTRAM** y con las coordenadas X,Y,Z de los puntos, se representaron las líneas de ruptura, pies y cabezas de talud, puntos de relleno e infraestructuras existentes (viales, balsas, servicios, cerramientos, etc) que definen el terreno. A partir de esta información, el software calcula una malla de triángulos en tres dimensiones o Modelo Digital Terreno (MDT) y su representación gráfica mediante curvas de nivel.

En el MDT se realizó un limpieza de triángulos planos o de igual cota en sus vértices.

El plano final resultante se transforma a formato \*.DWG reconocido por el programa de Diseño Gráfico AUTOCAD. **(VE.01.00.TP.01.dwg y AI.02.00.TP.01.dwg).**

## ANEXOS

## **I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

**F1**



**F2**



F3



F4



**F5**



**F6**



**F7**



**F8**



**F9**



**F10**



F11



F12



**F13**



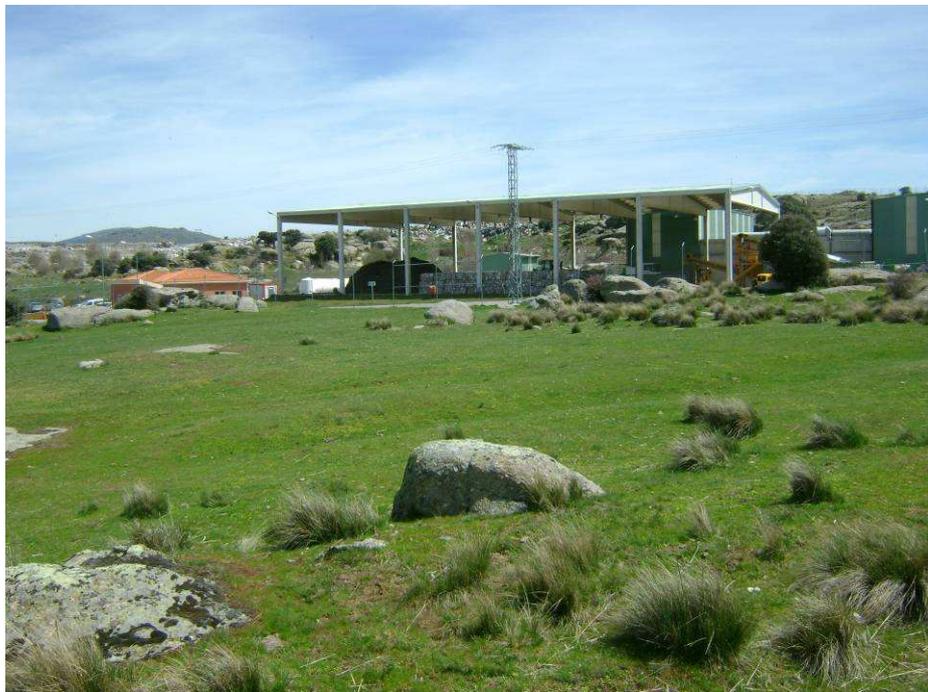
**F14**



**F15**



**F16**



**F17**



**F18**



**F19**



## II. RESEÑAS DE BASES

### BR 5001

**Provincia:** Ávila

**Término Municipal:** Ávila

**Zona:** C.T.R. Ávila

**Tipo de Señal:** Hito feno

#### **Sistema de Coordenadas**

**Sistema de Referencia:** ED-50

**Sistema Cartográfico de Representación:** Coordenadas Planas UTM. Huso 30

**X=** 370.079,457

**Y=** 4.501.951,474

**Z=** 1.238,095

**Reseña literal:** la base se encuentra en la zona Sureste y más alta del cerramiento del vertedero, a una distancia aprox. de 28 m de la alambrada. Se accede andando desde el final del vial interior asfaltado, recorriendo unos 130 m.

**Croquis:**

**Foto detalle:**



**Foto localización:**

## BR 5002

**Provincia:** Ávila

**Término Municipal:** Ávila

**Zona:** C.T.R. Ávila

**Tipo de Señal:** Hito feno

### Sistema de Coordenadas

**Sistema de Referencia:** ED-50

**Sistema Cartográfico de Representación:** Coordenadas Planas UTM. Huso 30

**X=** 370.189,780

**Y=** 4.502.152,863

**Z=** 1.238,488

**Reseña literal:** la base se encuentra en la zona Este a una distancia aprox. de 6,30 m de la alambrada. Se accede andando desde el comienzo de la curva del vial interior asfaltado, recorriendo unos 49 m.

### Croquis:



### Foto detalle:



### Foto localización:



## BR 5003

**Provincia:** Ávila

**Término Municipal:** Ávila

**Zona:** C.T.R. Ávila

**Tipo de Señal:** Clavo

### Sistema de Coordenadas

**Sistema de Referencia:** ED-50

**Sistema Cartográfico de Representación:** Coordenadas Planas UTM. Huso 30

**X=** 369.942,115

**Y=** 4.502.480,321

**Z=** 1.223,578

**Reseña literal:** la base se encuentra en la esquina del muro del depósito enterrado, situado este en la entrada del vertedero y junto a la rampa de la báscula.

**Croquis:**



**Foto detalle:**



**Foto localización:**



## BR 5004

**Provincia:** Ávila

**Término Municipal:** Ávila

**Zona:** C.T.R. Ávila

**Tipo de Señal:** Hito feno

### Sistema de Coordenadas

**Sistema de Referencia:** ED-50

**Sistema Cartográfico de Representación:** Coordenadas Planas UTM. Huso 30

**X=** 369.731,371

**Y=** 4.502.258,318

**Z=** 1.202,981

**Reseña literal:** la base se encuentra en el lado Oeste del vertedero al final de camino en tierras que baja hacia las balsas de lixiviados, y a una distancia aprox.de 3.60 m de la alambrada

**Croquis:**

**Foto detalle:**



**Foto localización:**

## BR 5005

**Provincia:** Ávila

**Término Municipal:** Ávila

**Zona:** C.T.R. Ávila

**Tipo de Señal:** Hito feno

### Sistema de Coordenadas

**Sistema de Referencia:** ED-50

**Sistema Cartográfico de Representación:** Coordenadas Planas UTM. Huso 30

**X=** 369.813,657

**Y=** 4.502.003,937

**Z=** 1.213,500

**Reseña literal:** la base se encuentra en la zona ajardinada del aparcamiento de la Planta del C:T.R. a unos 0,90 m del bordillo.

**Croquis:**



**Foto detalle:**



**Foto localización:**



## BR 5006

**Provincia:** Ávila

**Término Municipal:** Ávila

**Zona:** C.T.R. Ávila

**Tipo de Señal:** Clavo

### Sistema de Coordenadas

**Sistema de Referencia:** ED-50

**Sistema Cartográfico de Representación:** Coordenadas Planas UTM. Huso 30

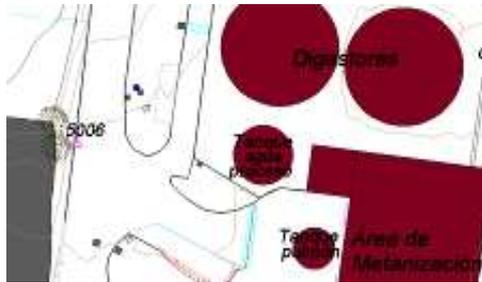
**X=** 369.765,726

**Y=** 4.501.800,356

**Z=** 1.223,162

**Reseña literal:** la base se encuentra en el vial principal de la Planta del C.T.R., al final de la rampa inicial de subida al área de metanización y junto a la alambrada del cerramiento y a unos 0,40 m del bordillo.

**Croquis:**



**Foto detalle:**



**Foto localización:**



## BR 5007

**Provincia:** Ávila

**Término Municipal:** Ávila

**Zona:** C.T.R. Ávila

**Tipo de Señal:** Clavo

### Sistema de Coordenadas

**Sistema de Referencia:** ED-50

**Sistema Cartográfico de Representación:** Coordenadas Planas UTM. Huso 30

**X=** 369.768,784

**Y=** 4.501.717,760

**Z=** 1.226,651

**Reseña literal:** la base se encuentra en el borde izquierdo del vial en curva de subida a la Nave de Recepción de la Planta del C.T.R. y a unos 0,80 m del bordillo.

**Croquis:**



**Foto detalle:**



**Foto localización:**



## BR 5008

**Provincia:** Ávila

**Término Municipal:** Ávila

**Zona:** C.T.R. Ávila

**Tipo de Señal:** Clavo

### Sistema de Coordenadas

**Sistema de Referencia:** ED-50

**Sistema Cartográfico de Representación:** Coordenadas Planas UTM. Huso 30

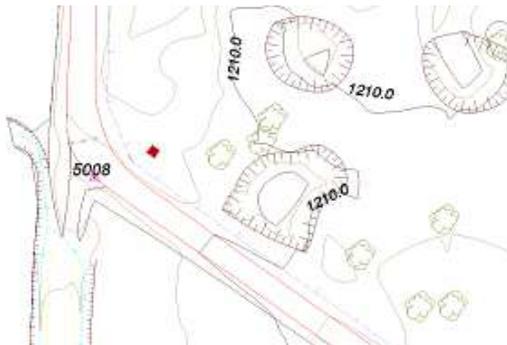
**X=** 369.632,734

**Y=** 4.502.101,953

**Z=** 1.209,269

**Reseña literal:** la base se encuentra en asfalto en el borde derecho en curva de la carretera de acceso la Planta del C.T.R.

**Croquis:**



**Foto detalle:**



**Foto localización:**



## BR 5009

**Provincia:** Ávila

**Término Municipal:** Ávila

**Zona:** C.T.R. Ávila

**Tipo de Señal:** Clavo

### Sistema de Coordenadas

**Sistema de Referencia:** ED-50

**Sistema Cartográfico de Representación:** Coordenadas Planas UTM. Huso 30

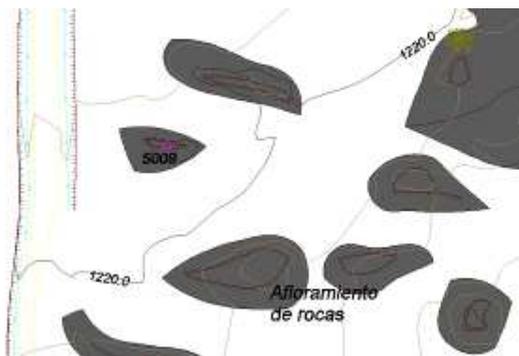
**X=** 369.639,734

**Y=** 4.501.777,586

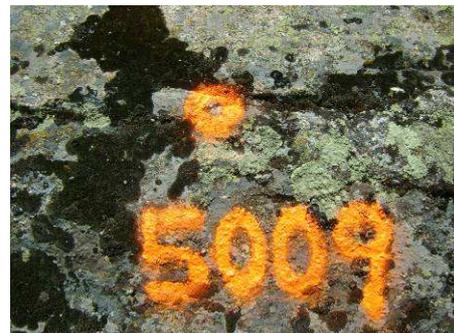
**Z=** 1.220,315

**Reseña literal:** la base se encuentra en un pequeño afloramiento de rocas y a unos 20 m perpendicular al camino longitudinal de la parcela de ampliación de la Planta del C.T.R. y más alejada a ésta.

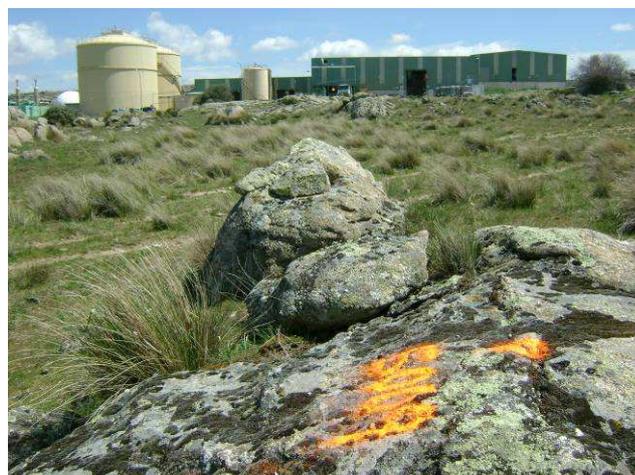
**Croquis:**



**Foto detalle:**



**Foto localización:**



### **III. LISTADO DE COORDENADAS**

<b>Nº</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Código</b>	<b>Nº</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Código</b>
<b><u>Área del Vertedero:</u></b>					2657	369753.447	4502082.136	1209.369	ABA
2634	369853.922	4501960.670	1214.438	ARQ	2658	369744.162	4502097.870	1209.402	ABA
2635	369853.431	4501962.631	1214.340	DEP	2660	369738.058	4502108.873	1209.180	ARQ
2636	369842.233	4501970.702	1214.290	DEP	2661	369733.725	4502135.439	1208.213	ABA
2637	369840.370	4501968.169	1214.310	DEP	2662	369730.933	4502153.811	1207.198	ABA
2638	369851.554	4501960.099	1214.362	DEP	2663	369716.629	4502241.203	1202.899	ARQ
2639	369851.046	4501958.959	1214.655	CAS	2664	369713.012	4502242.925	1202.413	TUB
2640	369847.879	4501961.101	1214.640	CAS	2665	369828.098	4502308.058	1205.230	TAJ
2641	369845.283	4501957.801	1214.625	CAS	2666	369826.971	4502309.242	1205.007	TAJ
2642	369848.456	4501955.397	1214.711	CAS	2667	369815.449	4502343.899	1205.166	CUA
2643	369865.480	4501946.421	1215.829	ALA	2668	369873.820	4502409.708	1213.327	POZ
2644	369858.895	4501959.183	1215.081	ALA	2669	369905.432	4502451.212	1217.420	ARQ
2645	369852.660	4501971.761	1214.837	ALA	2670	369905.429	4502451.187	1217.418	ARQ
2646	369847.402	4501981.946	1214.765	ALA	2671	369913.037	4502459.502	1218.365	ARQ
2647	369863.060	4501974.646	1214.800	ABA	2672	369914.654	4502451.987	1218.341	ELE
2648	369856.670	4501986.143	1215.045	ABA	2673	369911.041	4502456.294	1218.157	ELE
2649	369843.190	4501996.207	1214.599	ABA	2674	369935.273	4502448.433	1221.079	ELE
2650	369828.796	4502006.661	1213.212	ABA	2675	369942.491	4502447.019	1222.095	ELE
2651	369817.249	4502015.073	1212.539	ABA	2676	369942.493	4502447.010	1222.111	ELE
2652	369807.602	4502022.305	1211.921	ABA	2677	369952.327	4502458.318	1222.305	CUA
2653	369798.954	4502028.081	1211.816	ABA	2678	369963.207	4502465.883	1223.617	ELE
2654	369787.525	4502036.591	1211.495	ABA	2679	369946.155	4502509.855	1223.672	POS
2655	369779.258	4502048.294	1211.188	ABA	2680	369974.223	4502540.784	1228.161	POS
2656	369762.613	4502067.600	1210.231	ABA	2681	369707.951	4502248.593	1201.862	TUB
					2682	369765.298	4502059.491	1210.568	C17"

---

2683 369812.189 4502075.799 1210.533 C12	2714 370149.285 4502131.495 1236.283 REL
2684 369833.016 4502029.132 1213.950 C13	2715 370146.661 4502116.377 1236.393 REL
2685 369784.438 4502126.250 1206.955 C11"	2716 370160.210 4502114.131 1236.858 REL
2686 369758.790 4502168.946 1205.363 C10	2717 370172.719 4502112.169 1237.347 REL
2687 369730.331 4502210.235 1203.916 C9	2718 370184.486 4502107.116 1236.995 REL
2689 369814.946 4502264.097 1204.621 C2"	2719 370166.383 4502101.989 1236.989 REL
2690 369784.412 4502308.006 1204.512 C1	2720 370155.193 4502104.890 1236.979 REL
2691 369841.170 4502225.731 1205.779 C3	2721 370144.373 4502106.364 1236.500 REL
2692 369869.445 4502184.600 1208.792 C4	2722 370138.939 4502093.616 1236.558 REL
2693 369912.549 4502200.873 1211.923 C5"	2723 370149.915 4502090.157 1237.029 REL
2694 369828.213 4502156.119 1207.484 C8	2724 370162.758 4502087.163 1237.283 REL
2695 369799.989 4502197.226 1206.358 C7	2725 370169.589 4502079.598 1237.510 REL
2696 369771.685 4502238.613 1205.256 C6	2726 370169.602 4502079.626 1237.563 REL
2697 369717.433 4502140.626 1208.412 C15	2727 370154.692 4502078.053 1237.005 REL
2698 369746.212 4502099.634 1209.159 C16	2728 370141.888 4502079.689 1236.867 REL
2699 369676.815 4502112.427 1210.049 C18	2729 370133.277 4502080.335 1236.689 REL
2700 369683.413 4502185.249 1205.389 C14"	2730 370128.212 4502069.675 1236.400 REL
2701 370183.076 4502159.630 1237.212 REL	2731 370139.858 4502066.119 1236.580 REL
2702 370174.442 4502170.219 1236.598 REL	2732 370154.039 4502066.385 1236.828 REL
2703 370167.349 4502180.303 1236.158 REL	2733 370166.007 4502064.253 1237.670 REL
2704 370166.387 4502167.691 1236.269 REL	2734 370162.005 4502050.535 1237.220 REL
2705 370165.033 4502160.272 1236.524 REL	2735 370148.990 4502054.151 1236.532 REL
2706 370151.649 4502159.948 1236.287 REL	2736 370135.885 4502058.327 1236.229 REL
2707 370150.602 4502149.235 1236.381 REL	2737 370124.933 4502060.471 1236.097 REL
2708 370162.946 4502146.388 1236.742 REL	2738 370119.837 4502050.537 1236.145 REL
2709 370175.863 4502144.147 1237.464 REL	2739 370133.049 4502048.544 1236.195 REL
2710 370188.216 4502142.772 1237.725 REL	2740 370143.789 4502045.913 1236.483 REL
2711 370193.855 4502130.928 1238.179 REL	2741 370153.203 4502040.001 1236.801 REL
2712 370175.687 4502132.032 1237.325 REL	2742 370135.110 4502040.074 1236.237 REL
2713 370159.531 4502134.770 1236.862 REL	2743 370138.416 4502028.800 1236.531 REL

2744 370128.551 4502034.605 1236.000 REL  
2745 370120.841 4502038.698 1235.530 REL  
2746 370114.601 4502041.630 1236.246 REL  
2747 370107.488 4502031.992 1236.335 REL  
2748 370112.813 4502028.250 1235.452 REL  
2749 370120.669 4502024.176 1235.549 REL  
2750 370134.688 4502022.598 1236.608 REL  
2751 370130.107 4502017.957 1236.293 REL  
2752 370121.757 4502008.754 1236.117 REL  
2753 370117.371 4502015.891 1235.462 REL  
2754 370112.246 4502019.314 1235.193 REL  
2755 370104.419 4502023.835 1235.708 REL  
2756 370097.929 4502015.079 1235.499 REL  
2757 370105.244 4502010.837 1235.330 REL  
2758 370114.167 4502005.216 1235.582 REL  
2759 370114.709 4501995.097 1236.017 REL  
2760 370103.533 4502001.285 1235.214 REL  
2761 370088.908 4502005.391 1234.700 REL  
2762 370078.612 4502002.606 1233.696 REL  
2763 370069.074 4501999.752 1232.981 REL  
2764 370065.159 4501993.024 1232.988 REL  
2765 370079.041 4501996.022 1233.521 REL  
2766 370081.190 4501987.558 1234.262 REL  
2767 370091.750 4501993.191 1234.637 REL  
2768 370099.075 4501987.299 1235.151 REL  
2769 370107.103 4501987.850 1235.754 REL  
2770 370102.501 4501978.330 1235.531 REL  
2771 370093.292 4501976.392 1234.972 REL  
2772 370086.064 4501978.385 1234.672 REL  
2773 370080.561 4501983.547 1234.454 REL

CTR02\_I01PYA\_A01\_AN\_01\_Topográfico.doc

### Área de la Planta:

5005 369813.657 4502003.937 1213.500 BR  
1 369788.105 4501986.481 1213.345 AL  
2 369780.264 4501992.700 1213.071 AL  
3 369771.939 4501999.275 1213.079 PU  
4 369766.496 4502003.291 1212.845 AL  
5 369766.341 4502003.670 1212.884 ASF  
6 369769.899 4502008.788 1212.819 ASF  
7 369756.916 4502018.213 1212.638 ASF  
8 369752.803 4502013.396 1212.679 ASF  
9 369741.152 4502021.669 1212.531 ASF  
10 369743.763 4502027.679 1212.445 ASF  
11 369731.727 4502036.245 1212.295 ASF  
12 369727.852 4502031.995 1212.278 ASF  
13 369716.901 4502041.022 1212.090 ASF  
14 369719.188 4502045.183 1212.054 ASF  
15 369707.408 4502053.328 1211.991 ASF  
16 369704.620 4502050.426 1211.948 ASF  
17 369692.484 4502059.371 1211.702 ASF  
18 369694.270 4502062.718 1211.741 ASF  
19 369683.355 4502070.545 1211.382 ASF  
20 369680.766 4502067.594 1211.392 ASF  
21 369669.077 4502075.822 1211.005 ASF  
22 369670.817 4502079.319 1210.992 ASF  
23 369658.354 4502088.222 1210.337 ASF  
24 369655.957 4502085.254 1210.345 ASF  
25 369644.241 4502093.464 1209.691 ASF  
26 369646.452 4502096.777 1209.664 ASF  
27 369637.709 4502103.694 1209.178 ASF

---

28 369634.670 4502100.451 1209.323 ASF	58 369775.682 4501884.322 1216.947 ALA
29 369785.178 4501986.293 1212.681 PIE	59 369773.525 4501867.157 1217.911 ALA
30 369777.139 4501992.934 1212.299 PIE	60 369773.353 4501867.212 1217.940 ALA
31 369771.294 4501997.171 1212.141 TUB	61 369772.454 4501859.364 1218.487 IMB
32 369760.328 4502004.300 1211.717 PIE	62 369772.107 4501859.052 1218.520 ALA
33 369748.344 4502012.650 1211.462 PIE	63 369770.857 4501845.989 1219.598 ARQ
34 369734.609 4502022.890 1211.218 TUB	64 369770.474 4501845.478 1219.630 ARQ
35 369724.766 4502030.169 1211.057 PIE	65 369769.522 4501835.133 1220.414 IMB
36 369714.900 4502039.646 1210.778 PIE	66 369769.213 4501835.114 1220.354 ALA
37 369702.210 4502048.866 1210.588 PIE	67 369767.342 4501819.542 1221.657 ALA
38 369690.428 4502058.653 1211.005 PIE	68 369767.663 4501819.551 1221.743 BOR
39 369677.924 4502067.714 1210.678 PIE	69 369765.884 4501804.692 1222.829 BOR
40 369660.185 4502068.588 1209.388 PIE	70 369765.624 4501804.777 1222.787 ALA
41 369788.791 4501986.408 1213.243 BOR	5006 369765.726 4501800.356 1223.162 BR
42 369788.594 4501984.732 1213.237 IMB	71 369763.829 4501787.990 1223.805 HOR
43 369786.821 4501970.861 1213.665 BOR	72 369763.417 4501787.957 1223.784 ALA
44 369786.287 4501970.886 1213.504 ALA	73 369761.835 4501774.492 1224.434 ALA
45 369785.136 4501960.348 1213.846 ALA	74 369762.303 4501774.424 1224.526 HOR
46 369785.557 4501960.359 1214.004 IMB	75 369760.479 4501759.921 1225.080 HOR
47 369783.595 4501944.871 1214.518 BOR	76 369760.550 4501759.846 1225.062 HOR
48 369783.287 4501944.920 1214.365 ALA	77 369759.948 4501759.923 1225.086 ALA
49 369782.329 4501934.831 1214.826 IMB	78 369757.582 4501742.039 1225.307 ALA
50 369782.035 4501934.611 1214.930 ALA	79 369758.824 4501741.968 1225.494 HOR
51 369780.018 4501918.280 1215.363 ALA	80 369758.500 4501726.984 1225.930 HOR
52 369780.222 4501918.275 1215.332 BOR	81 369755.753 4501727.316 1225.490 ALA
53 369779.145 4501909.634 1215.636 IMB	82 369761.709 4501716.232 1226.414 HOR
54 369778.869 4501909.279 1215.687 IMB	83 369770.158 4501705.599 1226.933 HOR
55 369776.911 4501894.495 1216.306 ALA	84 369770.008 4501705.731 1226.949 HOR
56 369777.257 4501894.570 1216.231 BOR	85 369780.488 4501699.136 1227.333 HOR
57 369775.922 4501884.496 1216.777 IMB	86 369778.506 4501698.731 1226.745 PIE

CTR02\_I01PYA\_A01\_AN\_01\_Topográfico.doc

87 369771.049 4501703.379 1226.649 PIE	116 369779.545 4501735.144 1226.761 NAV
88 369763.804 4501711.260 1226.435 PIE	117 369778.497 4501728.180 1227.061 NAV
89 369754.105 4501713.236 1226.303 ALA	118 369777.360 4501721.895 1227.103 NAV
90 369751.915 4501696.447 1226.052 ALA	119 369776.464 4501731.014 1226.147 NAV
91 369755.203 4501699.136 1226.460 TRO	120 369773.327 4501731.811 1225.839 IMB
92 369755.296 4501700.338 1226.375 SOL	121 369768.351 4501729.149 1226.083 ARQ
93 369762.622 4501699.019 1226.483 SOL	122 369767.437 4501739.117 1225.756 ARQ
94 369769.166 4501697.985 1226.598 SOL	123 369775.885 4501749.177 1225.615 IMB
95 369768.024 4501688.037 1226.674 TRO	124 369780.900 4501746.354 1225.711 PUE
96 369767.432 4501682.411 1226.574 TRO	125 369781.671 4501750.614 1225.702 PUE
97 369759.937 4501683.180 1226.496 TRO	126 369781.668 4501750.613 1225.689 PUE
98 369753.173 4501684.107 1226.440 TRO	127 369775.007 4501751.805 1225.588 BOR
99 369749.885 4501681.325 1225.548 ALA	128 369768.828 4501752.649 1225.420 BOR
100 369768.257 4501679.177 1226.368 ALA	129 369766.633 4501754.757 1225.324 BOR
101 369780.629 4501684.982 1226.550 REL	130 369769.230 4501757.296 1225.327 BOR
102 369780.982 4501678.120 1226.740 ALA	131 369775.699 4501756.371 1225.527 BOR
103 369819.238 4501708.547 1227.721 NAV	132 369774.487 4501763.143 1225.317 BAN
104 369783.626 4501713.454 1227.722 NAV	133 369774.810 4501765.975 1225.274 BAN
105 369782.077 4501713.790 1227.829 BOR	134 369774.823 4501765.986 1225.271 BAN
106 369780.721 4501710.162 1227.536 BOR	135 369775.282 4501768.703 1225.200 BAN
107 369780.745 4501710.154 1227.551 BOR	136 369775.647 4501771.490 1225.169 BAN
108 369778.942 4501708.827 1227.383 BOR	137 369784.439 4501771.073 1225.733 NAV
109 369776.320 4501709.570 1227.148 BOR	138 369784.652 4501772.346 1225.691 BOR
110 369771.715 4501714.635 1226.865 BOR	139 369775.829 4501773.454 1225.090 BOR
5007 369768.784 4501717.760 1226.651 BR	140 369773.090 4501774.888 1224.799 BOR
111 369768.371 4501720.230 1226.559 BOR	141 369770.817 4501778.136 1224.540 BOR
112 369766.057 4501727.112 1226.147 BOR	142 369770.392 4501779.893 1224.459 BOR
113 369766.074 4501732.616 1225.905 BOR	143 369770.829 4501782.633 1224.262 BOR
114 369771.675 4501736.280 1225.747 BOR	144 369773.806 4501786.025 1223.782 BOR
115 369776.692 4501735.643 1225.807 BOR	145 369779.031 4501783.297 1223.437 BOR

---

146 369788.235 4501777.362 1223.313 BOR	176 369784.137 4501827.431 1222.990 BOR
147 369790.538 4501780.738 1223.216 MUR	177 369782.911 4501818.830 1222.912 REJ
148 369790.910 4501780.255 1223.164 CAB	178 369782.097 4501818.957 1222.996 ARQ
149 369788.386 4501776.887 1224.257 CAB	179 369780.684 4501803.472 1223.089 BOR
150 369779.933 4501781.880 1224.114 CAB	180 369777.850 4501803.940 1223.171 SOL
151 369772.207 4501783.367 1224.321 ARQ	181 369779.064 4501812.956 1222.879 SOL
152 369768.571 4501773.864 1224.743 ARQ	182 369781.825 4501812.732 1222.972 SOL
153 369766.700 4501761.700 1225.129 ARQ	183 369793.171 4501807.360 1223.245 BIO
154 369766.725 4501759.115 1225.173 ARQ	184 369789.879 4501820.601 1223.268 BIO
155 369778.105 4501787.711 1223.414 HOR	185 369800.218 4501824.499 1223.225 BIO
156 369786.403 4501783.097 1223.286 HOR	186 369788.615 4501826.956 1223.160 ARQ
157 369786.677 4501783.232 1223.010 HOR	187 369789.044 4501828.032 1223.148 POZ
158 369791.085 4501780.980 1222.950 HOR	188 369794.847 4501803.163 1222.981 TAN
159 369792.302 4501780.560 1222.858 REJ	189 369790.345 4501798.415 1223.614 TAN
160 369793.634 4501790.874 1222.890 REJ	190 369775.278 4501801.404 1223.405 BOR
161 369793.637 4501790.902 1222.891 REJ	191 369780.499 4501801.658 1223.123 BOR
162 369788.645 4501789.350 1223.065 BOR	192 369778.428 4501798.913 1223.348 BOR
163 369785.583 4501789.942 1223.222 BOR	193 369775.988 4501798.561 1223.485 BOR
164 369780.355 4501794.175 1223.423 BOR	194 369773.237 4501803.233 1223.095 BOR
165 369780.599 4501795.162 1223.363 BOR	195 369773.123 4501808.697 1222.702 BOR
166 369780.615 4501795.200 1223.365 BOR	196 369773.600 4501807.589 1222.872 ARQ
167 369783.150 4501794.881 1223.167 BOR	197 369775.703 4501808.441 1222.831 ARQ
168 369785.019 4501797.052 1223.188 ARQ	198 369775.003 4501809.150 1222.729 RIE
169 369784.095 4501798.130 1223.127 BOR	199 369774.674 4501821.113 1221.685 BOR
170 369785.266 4501808.512 1223.139 BOR	200 369775.859 4501825.569 1221.389 ARQ
171 369786.609 4501818.138 1222.987 REJ	201 369776.494 4501835.514 1220.553 BOR
172 369786.624 4501818.140 1222.981 REJ	202 369777.884 4501846.256 1219.674 BOR
173 369788.766 4501833.192 1223.113 BOR	203 369778.706 4501844.692 1219.922 ARQ
174 369785.194 4501834.712 1223.111 CT	204 369778.821 4501849.674 1219.514 ARQ
175 369783.453 4501828.561 1223.100 ARQ	205 369779.316 4501858.177 1218.668 BOR

---

206 369780.447 4501856.960 1219.219 RIE	236 369810.333 4501874.973 1215.866 BOR
207 369780.986 4501871.038 1217.752 BOR	237 369809.361 4501875.453 1215.823 IMB
208 369782.504 4501883.194 1216.936 BOR	238 369810.322 4501875.795 1215.879 NAV
209 369783.991 4501893.461 1216.291 BOR	239 369810.413 4501877.403 1216.034 PUE
210 369783.940 4501879.676 1217.296 HID	240 369811.000 4501881.784 1215.949 PUE
211 369785.081 4501874.164 1218.104 REL	241 369804.560 4501884.368 1215.740 IMB
212 369784.978 4501867.500 1219.146 ARB	242 369809.533 4501883.908 1215.818 IMB
213 369783.153 4501864.401 1219.335 CAB	243 369812.322 4501889.734 1215.838 NAV
214 369784.808 4501860.852 1220.885 CAB	244 369793.768 4501886.051 1215.673 IMB
215 369787.198 4501857.084 1223.318 CAB	245 369785.593 4501893.359 1216.269 ARQ
216 369785.961 4501847.647 1223.395 CAB	246 369795.742 4501900.502 1215.916 POZ
217 369786.450 4501843.577 1223.070 CT	247 369794.341 4501902.954 1212.414 MAD
218 369784.051 4501843.901 1222.893 CT	248 369795.563 4501909.998 1215.924 BOR
219 369782.510 4501835.186 1222.948 CT	249 369793.976 4501910.821 1215.850 BOR
220 369792.094 4501846.783 1223.373 ALA	250 369793.088 4501912.533 1215.759 BOR
221 369793.324 4501856.287 1223.361 ALA	251 369793.999 4501911.843 1215.893 HID
222 369796.972 4501858.952 1221.293 PIE	252 369793.840 4501926.536 1215.289 BOR
223 369789.654 4501861.132 1220.807 PIE	253 369795.847 4501929.763 1215.561 HID
224 369789.891 4501864.379 1219.397 PIE	254 369794.613 4501941.826 1214.834 BOR
225 369800.141 4501863.691 1219.167 PIE	255 369794.596 4501941.832 1214.835 BOR
226 369796.660 4501866.334 1219.389 ARB	256 369797.893 4501942.683 1215.592 HID
227 369808.534 4501870.051 1218.483 CAB	257 369797.927 4501942.683 1215.606 HID
228 369796.225 4501872.444 1218.161 CAB	258 369798.117 4501944.462 1215.613 POZ
229 369787.669 4501876.001 1217.336 CAB	259 369801.134 4501950.161 1215.847 MAD
230 369784.175 4501882.486 1216.986 CAB	260 369826.391 4501946.699 1215.754 MAD
231 369784.144 4501882.706 1217.032 CAB	261 369826.381 4501951.322 1214.748 PIE
232 369785.361 4501886.890 1216.210 BOR	262 369817.823 4501954.352 1214.517 PIE
233 369788.421 4501880.379 1216.012 BOR	263 369807.420 4501956.550 1214.184 PIE
234 369793.192 4501877.181 1215.921 BOR	264 369799.251 4501954.725 1214.503 PIE
235 369801.830 4501876.006 1215.830 BOR	265 369795.227 4501952.433 1214.400 BOR

CTR02\_I01PYA\_A01\_AN\_01\_Topográfico.doc

---

266 369795.508 4501958.051 1214.236 BOR	296 369831.625 4501797.782 1223.118 ARQ
267 369796.792 4501967.755 1213.900 BOR	297 369837.339 4501797.011 1223.081 SOL
268 369798.748 4501982.312 1213.454 BOR	298 369841.409 4501796.430 1223.064 CUN
269 369794.945 4501984.069 1213.632 BAS	299 369841.885 4501796.420 1222.567 CUN
270 369794.603 4501983.974 1213.554 BAS	300 369842.279 4501796.201 1223.059 CUN
271 369798.248 4501982.302 1213.683 BAS	301 369846.190 4501795.479 1222.896 ALA
272 369797.526 4501976.435 1214.319 BAS	302 369842.610 4501787.529 1223.166 HID
273 369797.862 4501976.386 1213.604 BAS	303 369844.465 4501781.402 1223.470 ALA
274 369794.535 4501976.838 1214.321 BAS	304 369839.952 4501780.386 1223.253 CUN
275 369794.188 4501976.847 1213.711 BAS	305 369839.602 4501780.108 1223.050 CUN
276 369792.271 4501960.699 1214.323 BAS	306 369839.333 4501780.383 1223.254 CUN
277 369792.006 4501960.820 1214.102 BAS	307 369828.642 4501775.940 1223.248 PUE
278 369791.830 4501959.590 1214.129 BAS	308 369828.230 4501773.581 1223.303 PUE
279 369792.019 4501959.489 1214.155 BAS	309 369830.777 4501775.644 1223.517 SOL
280 369795.201 4501958.993 1214.217 BAS	310 369831.173 4501773.122 1223.642 BOR
281 369795.444 4501958.934 1214.210 BAS	311 369836.707 4501762.956 1224.212 CUN
282 369795.661 4501960.190 1214.140 BAS	312 369836.947 4501762.106 1223.902 CUN
283 369795.371 4501960.246 1214.350 BAS	313 369837.436 4501762.587 1224.208 CUN
284 369796.570 4501964.913 1214.109 BOR	314 369838.543 4501761.515 1224.043 IMB
285 369801.657 4501964.436 1214.122 BOR	315 369841.822 4501760.760 1224.071 ALA
286 369802.590 4501970.938 1213.891 BOR	316 369829.886 4501764.266 1224.380 BOR
287 369797.603 4501971.650 1213.870 BOR	317 369827.199 4501765.169 1224.192 NAV
288 369797.685 4501971.112 1213.890 FAR	318 369827.064 4501764.825 1225.258 NAV
289 369798.319 4501970.709 1214.070 CAS	319 369828.688 4501761.982 1224.768 ARQ
290 369797.492 4501965.979 1214.284 CAS	320 369828.923 4501759.897 1224.829 HID
291 369800.939 4501965.350 1214.172 CAS	321 369827.628 4501746.411 1225.547 BOR
292 369801.592 4501969.974 1214.048 CAS	322 369834.817 4501745.705 1225.079 CUN
293 369808.666 4501967.704 1213.833 REL	323 369835.018 4501745.000 1225.366 CUN
294 369821.661 4501958.693 1214.065 REL	324 369839.687 4501744.058 1225.565 ALA
295 369831.394 4501796.155 1223.330 NAV	325 369838.443 4501733.413 1227.040 ALA

---

326 369836.675 4501720.582 1227.353 ALA	356 369832.176 4501724.703 1225.940 CUN
327 369835.320 4501710.476 1227.308 ALA	357 369833.122 4501736.833 1225.594 CUN
328 369834.707 4501706.001 1227.843 ALA	358 369833.414 4501736.763 1225.329 CUN
329 369833.268 4501694.751 1227.949 ALA	359 369833.749 4501736.767 1225.536 CUN
330 369831.917 4501683.870 1227.641 ALA	360 369834.496 4501747.072 1225.267 CUN
331 369830.466 4501673.656 1228.111 ALA	361 369835.072 4501747.306 1224.718 CUN
332 369820.216 4501682.839 1227.534 REL	362 369835.243 4501747.046 1225.293 CUN
333 369821.305 4501694.013 1227.022 REL	363 369836.653 4501738.926 1226.135 CAB
334 369805.883 4501675.702 1227.471 ALA	364 369835.489 4501730.940 1227.251 CAB
335 369787.761 4501677.373 1227.095 ALA	365 369834.892 4501724.375 1227.408 CAB
336 369785.375 4501684.368 1226.648 REL	366 369832.153 4501714.277 1227.162 CAB
337 369802.052 4501685.478 1226.719 REL	367 369829.053 4501706.731 1227.368 CAB
338 369785.303 4501696.773 1226.940 PIE	368 369827.492 4501745.886 1225.514 BOR
339 369785.724 4501696.996 1227.376 SOL	369 369826.276 4501743.291 1225.645 BOR
340 369799.486 4501694.605 1227.445 SOL	370 369824.112 4501743.214 1225.698 PUE
341 369799.021 4501694.082 1227.055 PIE	371 369823.507 4501738.844 1225.700 PUE
342 369807.433 4501693.454 1227.352 SOL	372 369823.381 4501738.243 1225.673 PUE
343 369816.978 4501695.139 1227.302 SOL	373 369822.899 4501734.027 1225.821 PUE
344 369821.853 4501699.367 1227.176 CUN	374 369813.148 4501709.361 1227.794 PUE
345 369822.338 4501699.418 1226.966 CUN	375 369803.489 4501710.723 1227.775 PUE
346 369822.447 4501699.340 1227.104 CUN	376 369799.228 4501711.352 1227.809 PUE
347 369822.577 4501699.297 1227.112 CUN	377 369785.242 4501713.048 1227.596 PUE
348 369825.956 4501705.981 1226.862 CUN	378 369773.880 4501785.211 1224.142 FAR
349 369826.328 4501705.902 1226.505 CUN	379 369794.549 4501793.779 1223.529 TAN
350 369826.739 4501705.807 1226.842 CUN	380 369776.626 4501805.881 1223.010 FAR
351 369829.646 4501715.793 1226.353 CUN	381 369784.862 4501844.780 1223.073 FAR
352 369830.014 4501715.770 1225.950 CUN	382 369790.212 4501842.614 1223.379 SOL
353 369830.381 4501715.687 1226.280 CUN	383 369789.082 4501834.551 1223.405 SOL
354 369831.571 4501724.710 1225.965 CUN	384 369803.232 4501832.727 1223.402 SOL
355 369831.757 4501724.713 1225.715 CUN	385 369804.268 4501840.593 1223.472 SOL

---

386 369796.424 4501841.751 1223.323 BOR	415 369625.536 4502111.780 1207.685 PIE
387 369797.090 4501846.200 1223.406 CAS	416 369626.689 4502125.332 1207.618 PIE
388 369793.288 4501846.735 1223.372 CAS	417 369627.343 4502138.521 1207.700 PIE
389 369794.166 4501853.112 1223.667 CAS	418 369626.860 4502107.208 1207.803 TUB
390 369798.106 4501852.490 1223.433 CAS	419 369619.722 4502106.994 1207.603 CAB
391 369806.327 4501851.533 1223.403 CAB	420 369622.435 4502105.297 1207.711 CAB
392 369808.277 4501860.534 1220.310 PIE	421 369623.546 4502097.530 1207.850 CAB
393 369808.938 4501863.426 1218.907 PIE	422 369622.953 4502090.475 1207.982 CAB
394 369810.364 4501869.856 1218.545 PIE	423 369624.408 4502090.006 1207.724 FON
395 369793.769 4501885.983 1215.712 IMB	424 369625.020 4502093.748 1207.666 FON
396 369664.950 4502076.746 1210.156 PIE	425 369624.454 4502100.578 1207.491 FON
397 369652.356 4502085.533 1209.457 PIE	426 369623.142 4502106.950 1207.284 FON
398 369641.386 4502092.778 1208.532 PIE	427 369619.092 4502109.328 1207.037 FON
399 369632.798 4502098.193 1208.145 PIE	428 369618.522 4502111.846 1207.415 CAB
400 369630.254 4502091.509 1207.766 PIE	429 369622.600 4502109.377 1207.564 CAB
401 369631.289 4502099.807 1208.858 CAB	430 369625.607 4502089.487 1207.835 CAM
5008 369632.734 4502101.953 1209.269 BR	431 369628.947 4502088.249 1207.887 CAM
402 369630.791 4502103.729 1209.222 ASF	432 369630.517 4502087.828 1207.796 FON
403 369635.299 4502107.048 1208.991 ASF	433 369632.946 4502088.190 1208.088 CAB
404 369635.468 4502108.873 1208.148 TUB	434 369640.523 4502087.650 1208.555 REL
405 369633.171 4502113.801 1208.820 ASF	435 369622.321 4502075.651 1208.488 CAB
406 369632.925 4502122.551 1208.740 ASF	436 369623.813 4502075.713 1208.016 FON
407 369633.480 4502137.728 1208.590 ASF	437 369625.052 4502075.594 1208.188 CAM
408 369629.094 4502138.223 1208.545 ASF	438 369629.547 4502075.740 1208.282 CAM
409 369628.751 4502126.129 1208.718 ASF	439 369630.522 4502075.749 1208.092 FON
410 369628.244 4502113.136 1208.985 ASF	440 369632.114 4502075.653 1208.727 CAB
411 369628.836 4502107.103 1209.123 ASF	441 369643.465 4502074.956 1208.755 REL
412 369628.817 4502103.201 1208.952 CAB	442 369657.568 4502075.025 1209.529 REL
413 369627.494 4502092.082 1207.804 PIE	443 369680.204 4502058.761 1210.301 REL
414 369625.408 4502102.523 1207.658 PIE	444 369666.650 4502060.783 1209.997 REL

CTR02\_I01PYA\_A01\_AN\_01\_Topográfico.doc

---

445 369654.166 4502063.918 1209.459 REL	475 369640.086 4502043.349 1210.244 ROC
446 369644.022 4502066.561 1208.919 REL	476 369638.176 4502042.301 1210.489 ROC
447 369632.032 4502069.013 1208.962 CAB	477 369636.719 4502043.264 1210.232 ROC
448 369630.467 4502069.188 1208.423 FON	478 369631.038 4502042.476 1209.433 CAB
449 369629.496 4502068.520 1208.468 CAM	479 369629.420 4502042.344 1208.976 FON
450 369625.275 4502068.410 1208.423 CAM	480 369628.231 4502042.590 1209.102 CAM
451 369624.101 4502068.637 1208.190 FON	481 369623.694 4502043.173 1209.027 CAM
452 369622.157 4502068.596 1208.644 CAB	482 369622.846 4502043.073 1208.992 FON
453 369620.138 4502053.510 1209.197 CAB	483 369619.829 4502043.002 1209.452 CAB
454 369623.080 4502053.571 1208.566 FON	484 369618.027 4502028.405 1210.023 CAB
455 369624.529 4502053.636 1208.761 CAM	485 369621.736 4502028.051 1209.285 FON
456 369628.519 4502053.174 1208.820 CAM	486 369623.372 4502027.944 1209.491 CAM
457 369629.455 4502052.982 1208.751 FON	487 369627.223 4502027.592 1209.485 CAM
458 369631.103 4502052.814 1209.152 CAB	488 369628.322 4502027.573 1209.321 FON
459 369643.606 4502052.216 1209.158 REL	489 369629.981 4502027.260 1209.714 CAB
460 369656.297 4502052.015 1209.611 REL	490 369643.362 4502026.553 1209.720 REL
461 369669.592 4502051.835 1209.994 REL	491 369657.658 4502025.230 1210.002 REL
462 369682.766 4502051.153 1210.482 REL	492 369671.437 4502025.270 1210.224 REL
463 369694.827 4502051.017 1210.629 REL	493 369684.958 4502026.016 1210.439 REL
464 369696.095 4502031.359 1210.546 REL	494 369700.166 4502025.816 1210.634 REL
465 369686.871 4502035.670 1210.573 REL	495 369714.655 4502023.305 1210.772 REL
466 369676.526 4502036.968 1210.194 REL	496 369728.425 4502018.844 1211.237 REL
467 369663.987 4502037.983 1209.917 REL	497 369713.191 4502035.382 1210.553 REL
468 369650.100 4502039.608 1209.526 REL	498 369701.386 4502041.575 1210.488 REL
469 369643.862 4502040.147 1209.444 ROC	499 369737.990 4502013.836 1211.290 REL
470 369639.007 4502039.579 1209.539 ROC	500 369744.683 4502007.562 1211.483 REL
471 369635.126 4502042.635 1209.296 ROC	501 369730.924 4502009.145 1211.320 REL
472 369637.225 4502046.237 1209.293 ROC	502 369718.721 4502010.535 1211.088 REL
473 369641.733 4502044.693 1209.379 ROC	503 369706.464 4502012.658 1210.776 REL
474 369641.001 4502041.493 1209.710 ROC	504 369694.121 4502014.272 1210.678 REL

CTR02\_I01PYA\_A01\_AN\_01\_Topográfico.doc

---

505 369681.158 4502016.201 1210.448 REL	535 369717.200 4501985.259 1211.584 REL
506 369667.781 4502016.572 1210.330 REL	536 369705.084 4501985.745 1211.740 REL
507 369654.678 4502017.327 1210.034 REL	537 369692.530 4501986.657 1211.547 REL
508 369641.238 4502018.351 1209.932 REL	538 369679.214 4501987.820 1211.018 REL
509 369629.637 4502019.127 1209.835 CAB	539 369665.586 4501988.847 1210.824 REL
510 369628.051 4502019.196 1209.454 FON	540 369652.495 4501990.698 1210.904 REL
511 369626.922 4502019.184 1209.651 CAM	541 369637.894 4501991.709 1210.617 REL
512 369622.722 4502018.979 1209.664 CAM	542 369628.568 4501991.924 1210.576 CAB
513 369621.664 4502018.875 1209.457 FON	543 369627.284 4501992.047 1210.220 FON
514 369617.880 4502018.717 1210.294 CAB	544 369626.085 4501992.100 1210.454 CAM
515 369617.697 4502005.045 1210.545 CAB	545 369621.965 4501991.919 1210.385 CAM
516 369620.829 4502004.429 1209.907 FON	546 369620.643 4501991.862 1210.139 FON
517 369622.179 4502004.163 1210.128 CAM	547 369617.377 4501992.096 1210.691 CAB
518 369626.416 4502003.499 1210.171 CAM	548 369616.689 4501978.473 1211.096 CAB
519 369627.478 4502003.302 1209.869 FON	549 369619.606 4501978.133 1210.499 FON
520 369628.765 4502002.835 1210.311 CAB	550 369621.435 4501977.526 1210.822 CAM
521 369643.153 4502003.483 1210.306 REL	551 369625.226 4501977.342 1210.899 CAM
522 369656.746 4502002.391 1210.319 REL	552 369626.399 4501977.172 1210.705 FON
523 369670.694 4502001.381 1210.509 REL	553 369627.855 4501976.795 1211.136 CAB
524 369684.008 4502000.051 1210.853 REL	554 369643.423 4501976.085 1211.333 REL
525 369698.676 4501998.801 1211.068 REL	555 369657.696 4501975.435 1211.485 REL
526 369713.426 4501997.893 1211.282 REL	556 369671.821 4501974.289 1211.648 REL
527 369727.862 4501997.138 1211.564 REL	557 369685.648 4501973.645 1211.896 REL
528 369743.995 4501996.172 1211.645 REL	558 369699.058 4501973.269 1212.105 REL
529 369759.332 4501995.338 1211.771 REL	559 369712.897 4501973.008 1212.084 REL
530 369785.939 4501981.299 1212.968 TOR	560 369727.067 4501972.942 1212.122 REL
531 369772.451 4501982.761 1212.389 REL	561 369740.204 4501972.646 1212.270 REL
532 369756.806 4501982.959 1212.237 REL	562 369747.425 4501972.293 1212.468 CON
533 369743.324 4501983.430 1211.989 REL	563 369750.267 4501976.351 1212.405 CON
534 369729.481 4501984.430 1211.836 REL	564 369757.934 4501976.721 1212.649 CON

CTR02\_I01PYA\_A01\_AN\_01\_Topográfico.doc

---

565 369763.016 4501974.626 1212.896 CON	595 369782.529 4501948.690 1217.048 CAB
566 369767.270 4501969.618 1213.122 CON	596 369783.144 4501952.475 1216.597 CAB
567 369766.289 4501962.848 1213.418 CON	597 369779.699 4501952.594 1216.588 CAB
568 369759.837 4501959.307 1213.243 CON	598 369778.493 4501949.078 1217.180 CAB
569 369752.251 4501962.299 1212.986 CON	599 369779.064 4501942.517 1216.528 CAB
570 369748.589 4501966.460 1212.762 CON	600 369779.403 4501938.906 1215.399 PIE
571 369751.272 4501966.804 1212.868 REL	601 369776.876 4501944.620 1215.478 PIE
572 369754.806 4501964.368 1212.883 REL	602 369777.285 4501949.939 1215.362 PIE
573 369759.543 4501962.739 1212.871 REL	603 369778.282 4501954.428 1214.813 PIE
574 369763.811 4501965.012 1212.957 REL	604 369782.310 4501955.594 1214.936 CAB
575 369763.099 4501969.595 1213.001 REL	605 369784.303 4501961.736 1213.660 CAB
576 369759.159 4501973.546 1212.922 REL	606 369784.878 4501966.367 1213.092 CON
577 369752.695 4501974.519 1212.823 REL	607 369785.187 4501971.579 1213.066 CON
578 369750.593 4501970.688 1212.811 REL	608 369782.767 4501971.373 1213.757 REL
579 369756.664 4501968.443 1212.823 REL	609 369783.720 4501967.305 1213.945 REL
580 369784.354 4501961.387 1213.594 CON	610 369778.494 4501967.828 1213.724 REL
581 369784.721 4501967.730 1212.921 CON	611 369776.004 4501961.366 1214.153 REL
582 369785.024 4501975.057 1212.732 CON	612 369770.226 4501957.766 1214.010 PIE
583 369778.607 4501974.749 1212.735 CON	613 369768.241 4501955.894 1214.378 PIE
584 369772.856 4501972.120 1213.138 CON	614 369766.216 4501957.813 1213.746 PIE
585 369771.579 4501965.718 1213.489 CON	615 369768.626 4501960.324 1213.941 PIE
586 369765.442 4501959.166 1213.472 CON	616 369768.736 4501957.992 1215.215 ROC
587 369765.049 4501949.730 1214.150 CON	617 369768.676 4501957.898 1215.356 ROC
588 369769.337 4501942.870 1214.914 CON	618 369771.896 4501953.335 1214.595 PIE
589 369773.848 4501937.689 1215.270 CON	619 369767.482 4501951.466 1214.445 PIE
590 369781.595 4501936.523 1214.917 CON	620 369773.693 4501949.463 1215.137 PIE
591 369782.376 4501943.409 1214.112 CON	621 369772.692 4501943.617 1215.255 PIE
592 369783.457 4501949.325 1214.359 CON	622 369770.966 4501946.818 1215.707 CAB
593 369780.713 4501940.298 1216.062 CAB	623 369769.386 4501945.599 1215.802 CAB
594 369781.048 4501945.784 1216.410 CAB	624 369767.684 4501948.943 1215.896 CAB

---

625 369769.154 4501950.975 1215.945 CAB	655 369721.387 4501898.721 1215.484 CON
626 369771.079 4501949.933 1215.939 CAB	656 369711.180 4501910.019 1214.619 CON
627 369753.438 4501953.571 1213.282 REL	657 369707.948 4501923.227 1214.150 CON
628 369738.128 4501953.776 1213.069 REL	658 369705.214 4501937.529 1213.241 CON
629 369732.842 4501952.847 1212.961 CON	659 369705.483 4501949.475 1212.760 CON
630 369732.121 4501949.167 1213.279 CON	660 369702.215 4501951.118 1213.441 ROC
631 369729.382 4501949.775 1213.102 CON	661 369700.776 4501951.343 1213.045 ROC
632 369730.732 4501953.063 1212.961 CON	662 369697.043 4501952.240 1213.772 ROC
633 369731.300 4501952.011 1213.590 ROC	663 369694.298 4501952.822 1212.908 ROC
634 369730.852 4501950.179 1214.175 ROC	664 369686.405 4501954.577 1212.983 ROC
635 369716.142 4501953.758 1212.713 REL	665 369681.214 4501955.097 1212.942 ROC
636 369705.347 4501952.834 1212.624 CON	666 369679.353 4501954.587 1213.661 ROC
637 369698.241 4501959.255 1212.489 CON	667 369676.476 4501954.541 1212.952 ROC
638 369689.824 4501962.334 1212.226 CON	668 369669.787 4501955.072 1213.037 ROC
639 369680.243 4501966.521 1212.116 CON	669 369665.066 4501956.289 1212.704 ROC
640 369669.133 4501969.888 1211.952 CON	670 369661.746 4501956.346 1213.695 ROC
641 369659.400 4501965.980 1211.758 CON	671 369659.949 4501955.532 1213.575 ROC
642 369655.273 4501958.107 1212.092 CON	672 369659.373 4501950.439 1213.966 ROC
643 369654.051 4501948.499 1212.468 CON	673 369663.170 4501949.132 1213.979 ROC
644 369655.546 4501938.381 1212.844 CON	674 369665.833 4501949.068 1213.334 ROC
645 369653.374 4501927.406 1213.310 CON	675 369670.503 4501948.835 1213.685 ROC
646 369657.878 4501922.112 1213.493 CON	676 369676.946 4501949.324 1213.267 ROC
647 369657.943 4501912.954 1213.637 CON	677 369686.298 4501948.255 1213.226 ROC
648 369660.684 4501904.504 1213.840 CON	678 369693.783 4501947.814 1213.390 ROC
649 369666.415 4501896.524 1213.948 CON	679 369696.428 4501947.834 1214.041 ROC
650 369675.539 4501892.479 1214.375 CON	680 369701.578 4501947.026 1213.566 ROC
651 369683.634 4501890.031 1214.878 CON	681 369696.195 4501939.775 1214.274 ROC
652 369693.249 4501887.426 1215.722 CON	682 369691.631 4501939.739 1214.071 ROC
653 369703.949 4501887.802 1216.254 CON	683 369683.254 4501940.195 1213.780 ROC
654 369713.140 4501890.072 1216.334 CON	684 369674.658 4501940.784 1213.997 ROC

CTR02\_I01PYA\_A01\_AN\_01\_Topográfico.doc

---

685 369670.840 4501940.881 1214.448 ROC	715 369703.469 4501917.699 1215.111 ROC
686 369668.037 4501940.626 1213.934 ROC	716 369701.806 4501925.417 1214.424 ROC
687 369661.558 4501939.211 1213.667 ROC	717 369716.370 4501947.546 1213.066 REL
688 369658.570 4501934.885 1213.989 ROC	718 369729.649 4501945.539 1213.249 REL
689 369663.174 4501934.001 1214.917 ROC	719 369743.159 4501943.055 1213.730 REL
690 369664.921 4501934.335 1214.162 ROC	720 369754.552 4501940.061 1214.255 REL
691 369665.177 4501933.520 1215.124 ROC	721 369766.368 4501937.880 1214.625 REL
692 369668.313 4501935.626 1214.047 ROC	722 369779.471 4501923.504 1215.424 REL
693 369673.490 4501936.809 1214.533 ROC	723 369778.423 4501916.797 1215.619 POS
694 369672.767 4501935.092 1215.501 ROC	724 369764.738 4501924.475 1215.210 REL
695 369669.510 4501934.007 1215.864 ROC	725 369750.911 4501926.749 1214.933 REL
696 369668.628 4501932.254 1215.598 ROC	726 369736.809 4501928.561 1214.361 REL
697 369672.460 4501929.913 1215.873 ROC	727 369723.625 4501930.428 1214.111 REL
698 369674.107 4501931.400 1215.825 ROC	728 369712.399 4501931.251 1213.838 REL
699 369674.309 4501935.680 1214.922 ROC	729 369715.597 4501913.811 1214.555 REL
700 369675.983 4501931.695 1215.080 ROC	730 369728.383 4501910.625 1214.876 REL
701 369675.211 4501927.650 1215.053 ROC	731 369743.630 4501908.793 1215.437 REL
702 369670.630 4501928.651 1214.844 ROC	732 369750.784 4501907.370 1215.557 CON
703 369668.090 4501930.907 1214.327 ROC	733 369749.062 4501900.335 1215.851 CON
704 369664.468 4501930.655 1214.538 ROC	734 369750.315 4501893.616 1215.989 CON
705 369660.109 4501930.481 1214.626 ROC	735 369743.724 4501886.300 1216.417 CON
706 369662.687 4501926.129 1214.633 ROC	736 369740.791 4501881.518 1217.089 CON
707 369666.591 4501926.219 1215.050 ROC	737 369743.859 4501873.960 1217.395 CON
708 369678.986 4501927.202 1215.064 ROC	738 369752.189 4501870.750 1217.805 CON
709 369680.664 4501934.643 1214.852 ROC	739 369761.176 4501867.590 1218.065 CON
710 369686.905 4501936.914 1214.004 ROC	740 369770.645 4501865.184 1217.982 ZAR
711 369687.997 4501928.314 1214.729 ROC	741 369773.406 4501871.730 1217.680 CON
712 369694.635 4501932.979 1214.708 ROC	742 369774.577 4501879.117 1217.090 CON
713 369695.211 4501926.499 1214.863 ROC	743 369775.100 4501885.835 1216.947 CON
714 369697.243 4501919.880 1215.329 ROC	744 369775.712 4501893.195 1215.967 CON

CTR02\_I01PYA\_A01\_AN\_01\_Topográfico.doc

---

745 369777.361 4501901.932 1215.956 CON	775 369773.328 4501908.055 1217.064 ROC
746 369778.901 4501913.601 1215.680 CON	776 369777.226 4501910.414 1215.808 ROC
747 369770.423 4501913.944 1215.507 CON	777 369776.461 4501912.701 1215.730 ROC
748 369764.274 4501911.579 1215.594 CON	778 369777.474 4501911.995 1217.278 ROC
749 369760.337 4501910.289 1215.619 ROC	779 369773.207 4501899.677 1216.523 ROC
750 369754.948 4501902.221 1215.956 ROC	780 369766.834 4501899.381 1216.604 ROC
751 369760.754 4501904.299 1216.094 ROC	781 369764.049 4501897.742 1216.674 B
752 369764.517 4501908.950 1215.641 ROC	782 369763.705 4501892.218 1216.984 B
753 369768.793 4501907.669 1215.787 ROC	783 369767.803 4501886.576 1217.327 B
754 369771.106 4501904.782 1215.881 ROC	784 369773.629 4501884.811 1217.607 B
755 369770.733 4501901.490 1216.526 ROC	785 369772.723 4501886.428 1218.533 B
756 369767.299 4501903.024 1216.470 ROC	786 369774.740 4501890.278 1217.551 B
757 369762.765 4501902.485 1216.379 ROC	787 369772.312 4501892.834 1217.818 B
758 369762.031 4501904.841 1217.059 ROC	788 369768.462 4501896.469 1217.715 B
759 369763.190 4501905.016 1216.193 ROC	789 369766.029 4501894.183 1217.979 B
760 369764.858 4501904.052 1217.088 ROC	790 369768.658 4501891.038 1217.656 B
761 369764.644 4501906.337 1217.788 ROC	791 369762.989 4501888.235 1217.333 ROC
762 369766.309 4501906.197 1217.653 ROC	792 369756.589 4501888.757 1217.351 ROC
763 369768.029 4501902.375 1216.587 ROC	793 369753.044 4501889.229 1217.382 ROC
764 369771.061 4501901.281 1216.466 ROC	794 369748.605 4501882.654 1217.404 ROC
765 369771.772 4501904.027 1215.866 ROC	795 369749.291 4501877.922 1217.416 ROC
766 369769.840 4501905.678 1215.991 ROC	796 369754.145 4501877.866 1218.158 ZAR
767 369769.482 4501902.424 1217.040 ROC	797 369754.504 4501879.864 1218.191 ROC
768 369770.600 4501904.170 1217.544 ROC	798 369759.490 4501879.145 1218.440 ROC
769 369773.928 4501901.850 1216.019 ROC	799 369765.286 4501879.053 1218.489 ROC
770 369776.318 4501904.200 1216.596 ROC	800 369770.859 4501879.132 1218.304 ROC
771 369772.694 4501906.090 1215.902 ROC	801 369766.666 4501883.373 1218.170 ROC
772 369772.456 4501910.734 1215.697 ROC	802 369762.642 4501885.035 1217.592 ROC
773 369775.415 4501909.783 1215.897 ROC	803 369757.448 4501884.161 1217.545 ROC
774 369773.830 4501909.500 1217.218 ROC	804 369735.723 4501893.671 1215.795 REL

CTR02\_I01PYA\_A01\_AN\_01\_Topográfico.doc

---

805 369728.626 4501901.940 1215.188 REL	835 369666.269 4501896.944 1213.933 CON
806 369731.417 4501889.320 1216.458 REL	836 369676.392 4501892.205 1214.507 CON
807 369735.793 4501882.594 1216.562 CON	837 369678.812 4501897.577 1215.685 ROC
808 369729.405 4501885.134 1216.546 CON	838 369682.996 4501900.083 1215.885 ROC
809 369727.515 4501879.678 1216.757 CON	839 369687.034 4501897.869 1215.999 ROC
810 369732.768 4501876.262 1217.001 CON	840 369691.892 4501899.452 1215.990 ROC
811 369736.684 4501878.150 1217.385 CON	841 369699.960 4501897.393 1215.958 ROC
812 369733.660 4501881.525 1217.328 CON	842 369706.148 4501894.252 1215.924 ROC
813 369733.612 4501881.445 1217.333 ROC	843 369707.519 4501896.705 1215.820 ROC
814 369733.206 4501879.468 1218.247 ROC	844 369712.911 4501896.082 1215.761 ROC
815 369730.841 4501879.953 1217.834 ROC	845 369712.408 4501894.872 1216.496 ROC
816 369731.434 4501881.899 1217.255 ROC	846 369709.118 4501895.891 1216.665 ROC
817 369716.627 4501882.652 1216.622 REL	847 369707.902 4501894.270 1216.713 ROC
818 369702.586 4501885.000 1216.203 REL	848 369710.595 4501892.920 1216.574 ROC
819 369691.711 4501886.590 1215.555 REL	849 369716.470 4501899.477 1216.011 ROC
820 369682.052 4501889.036 1214.752 CON	850 369714.504 4501900.898 1216.097 ROC
821 369689.587 4501890.030 1215.674 CON	851 369711.885 4501902.004 1215.616 ROC
822 369700.154 4501890.084 1216.101 CON	852 369710.493 4501903.704 1216.008 ROC
823 369712.376 4501889.559 1216.373 CON	853 369708.698 4501903.737 1215.388 ROC
824 369718.908 4501892.801 1216.033 CON	854 369706.142 4501901.433 1215.474 ROC
825 369720.455 4501900.365 1215.397 CON	855 369698.542 4501901.834 1215.431 ROC
826 369712.384 4501907.758 1214.760 CON	856 369690.625 4501904.180 1215.456 ROC
827 369709.833 4501906.780 1214.939 CON	857 369689.895 4501908.650 1215.359 ROC
828 369699.231 4501909.086 1215.192 CON	858 369681.741 4501905.117 1215.407 ARB
829 369690.338 4501913.295 1214.972 CON	859 369680.240 4501909.946 1215.244 ARB
830 369682.280 4501919.215 1214.705 CON	860 369680.500 4501914.981 1215.090 ARB
831 369674.286 4501918.575 1214.438 CON	861 369678.148 4501904.755 1215.245 ARB
832 369662.380 4501918.968 1213.679 CON	862 369678.869 4501900.865 1215.363 ROC
833 369657.498 4501914.128 1213.591 CON	863 369672.330 4501900.376 1214.910 ROC
834 369660.885 4501904.576 1213.870 CON	864 369672.497 4501908.818 1214.585 ROC

CTR02\_I01PYA\_A01\_AN\_01\_Topográfico.doc

---

865 369664.813 4501910.653 1214.141 ROC	895 369626.954 4501915.734 1212.826 CON
866 369657.253 4501905.240 1213.800 CON	896 369627.791 4501917.826 1212.821 CON
867 369660.695 4501899.283 1213.882 CON	897 369631.848 4501917.917 1212.941 CON
868 369665.104 4501891.522 1214.143 CON	898 369633.245 4501914.765 1213.029 CON
869 369660.343 4501889.402 1214.601 CON	899 369631.853 4501915.019 1213.663 ROC
870 369652.291 4501891.124 1214.318 CON	900 369630.987 4501915.998 1213.532 ROC
871 369647.441 4501895.688 1213.743 CON	901 369628.376 4501916.187 1213.752 ROC
872 369646.295 4501902.501 1213.587 CON	902 369629.403 4501914.672 1214.055 ROC
873 369653.991 4501906.187 1213.719 CON	903 369649.866 4501956.166 1212.145 CON
874 369654.568 4501903.934 1214.065 ROC	904 369648.930 4501964.410 1211.710 CON
875 369655.010 4501899.732 1214.276 ROC	905 369643.368 4501963.918 1211.838 CON
876 369658.824 4501898.049 1214.588 ROC	906 369643.408 4501955.694 1212.112 CON
877 369658.903 4501895.005 1214.748 ROC	907 369649.207 4501950.464 1212.383 CON
878 369655.849 4501895.642 1215.007 ROC	908 369648.691 4501951.631 1212.881 ROC
879 369654.364 4501896.604 1214.186 ROC	909 369647.537 4501954.575 1212.755 ROC
880 369651.312 4501899.665 1213.784 ROC	910 369645.469 4501956.163 1214.208 ROC
881 369641.587 4501904.107 1213.570 CON	911 369646.398 4501957.410 1213.747 ROC
882 369635.650 4501904.174 1213.219 CON	912 369646.054 4501959.409 1211.942 ROC
883 369634.194 4501909.410 1213.092 CON	913 369635.588 4501962.051 1211.774 REL
884 369639.453 4501910.892 1213.270 CON	914 369627.361 4501962.640 1211.892 CAB
885 369643.279 4501908.548 1213.442 CON	915 369626.212 4501962.395 1211.476 FON
886 369640.773 4501908.094 1214.082 ROC	916 369624.824 4501962.680 1211.679 CAM
887 369640.129 4501906.055 1214.085 ROC	917 369620.744 4501962.488 1211.614 CAM
888 369637.352 4501907.745 1213.923 ROC	918 369619.698 4501962.338 1211.386 FON
889 369631.702 4501905.345 1213.247 CON	919 369616.623 4501961.712 1212.035 CAB
890 369626.844 4501905.973 1213.009 CON	920 369616.011 4501948.123 1212.474 CAB
891 369628.982 4501909.739 1213.071 CON	921 369618.675 4501947.378 1211.898 FON
892 369629.280 4501908.633 1213.515 ROC	922 369620.259 4501946.948 1212.146 CAM
893 369630.587 4501906.463 1213.518 ROC	923 369624.140 4501947.044 1212.235 CAM
894 369629.984 4501913.208 1212.979 CON	924 369625.096 4501946.903 1212.028 FON

CTR02\_I01PYA\_A01\_AN\_01\_Topográfico.doc

---

925 369626.478 4501946.536 1212.405 CAB	955 369624.430 4501898.808 1213.387 CAB
926 369640.200 4501943.581 1212.468 REL	956 369638.168 4501896.482 1213.765 CAB
927 369640.405 4501926.933 1213.072 REL	957 369613.479 4501884.913 1214.355 CAB
928 369639.916 4501917.529 1213.273 REL	958 369616.061 4501884.250 1213.739 FON
929 369625.913 4501929.156 1212.750 CAB	959 369617.351 4501883.963 1213.977 CAM
930 369624.527 4501929.159 1212.364 FON	960 369621.064 4501883.632 1213.980 CAM
931 369622.964 4501929.166 1212.582 CAM	961 369621.192 4501883.664 1214.000 CAM
932 369619.344 4501928.862 1212.521 CAM	962 369622.195 4501883.465 1213.665 FON
933 369618.426 4501928.791 1212.261 FON	963 369623.744 4501883.170 1214.099 CAB
934 369616.304 4501928.585 1212.812 CAB	964 369639.939 4501882.483 1214.519 REL
935 369616.038 4501915.859 1213.036 CAB	965 369654.445 4501879.954 1214.875 REL
936 369616.044 4501915.810 1213.045 CAB	966 369670.687 4501878.547 1214.950 REL
937 369617.540 4501915.349 1212.551 FON	967 369679.573 4501877.625 1214.883 REL
938 369618.926 4501914.888 1212.792 CAM	968 369693.619 4501877.144 1215.960 REL
939 369622.335 4501914.594 1212.799 CAM	969 369706.845 4501876.628 1216.518 REL
940 369623.422 4501914.299 1212.564 FON	970 369718.946 4501874.378 1216.929 CON
941 369625.511 4501913.801 1213.026 CAB	971 369707.554 4501872.884 1216.570 CON
942 369626.799 4501915.843 1212.832 CON	972 369701.803 4501868.914 1216.536 CON
943 369629.669 4501912.912 1213.010 CON	973 369705.923 4501862.630 1216.915 CON
944 369633.056 4501914.425 1213.038 CON	974 369710.489 4501857.749 1217.193 CON
945 369631.683 4501917.655 1212.975 CON	975 369709.531 4501850.336 1217.775 CON
946 369628.087 4501917.596 1212.797 CON	976 369718.185 4501843.235 1218.271 CON
947 369631.082 4501916.122 1213.669 CON	977 369725.448 4501839.605 1218.519 CON
948 369629.698 4501915.090 1214.006 CON	978 369728.627 4501846.957 1218.781 CON
949 369628.454 4501916.308 1213.777 CON	979 369728.760 4501859.163 1218.054 CON
950 369614.271 4501899.112 1213.754 CAB	980 369727.688 4501872.116 1217.162 CON
951 369616.617 4501899.200 1212.931 FON	981 369725.650 4501868.699 1217.527 ROC
952 369617.992 4501898.999 1213.196 CAM	982 369721.234 4501870.158 1217.316 ROC
953 369621.616 4501899.197 1213.185 CAM	983 369716.496 4501869.824 1217.653 ROC
954 369622.674 4501899.145 1212.905 FON	984 369713.427 4501866.793 1217.505 ROC

CTR02\_I01PYA\_A01\_AN\_01\_Topográfico.doc

---

985 369709.569 4501867.333 1216.928 ROC	1015 369764.900 4501838.116 1219.625 ZAR
986 369707.741 4501867.361 1217.077 ROC	1016 369766.360 4501845.885 1219.128 CON
987 369709.308 4501863.350 1217.512 ROC	1017 369765.417 4501851.168 1218.492 CON
988 369711.689 4501862.239 1217.293 ROC	1018 369758.593 4501857.174 1218.194 CON
989 369708.801 4501861.235 1217.188 ROC	1019 369749.550 4501859.504 1218.059 CON
990 369716.164 4501857.056 1217.760 ARB	1020 369747.442 4501856.269 1219.492 ROC
991 369717.535 4501853.571 1218.777 ARB	1021 369750.802 4501854.883 1219.938 ROC
992 369720.105 4501853.086 1218.997 ROC	1022 369755.047 4501853.511 1219.958 ROC
993 369722.834 4501851.458 1218.441 ROC	1023 369756.957 4501851.553 1219.175 ROC
994 369722.013 4501857.398 1218.495 ROC	1024 369759.532 4501851.329 1220.033 ROC
995 369723.822 4501859.552 1218.909 ROC	1025 369760.963 4501849.830 1219.786 ROC
996 369723.333 4501860.479 1218.905 ROC	1026 369763.350 4501849.609 1219.653 ROC
997 369722.261 4501861.071 1217.807 ROC	1027 369762.698 4501847.128 1219.223 ROC
998 369719.478 4501862.147 1217.535 ROC	1028 369758.098 4501850.641 1219.253 ROC
999 369735.250 4501864.385 1217.911 CON	1029 369753.882 4501851.029 1218.877 ROC
1000 369735.513 4501860.138 1218.033 CON	1030 369748.506 4501854.293 1218.804 ROC
1001 369736.995 4501857.439 1218.156 CON	1031 369744.143 4501851.050 1218.481 ROC
1002 369740.188 4501859.741 1218.155 CON	1032 369747.848 4501848.104 1218.717 ZAR
1003 369740.106 4501865.565 1217.674 CON	1033 369751.736 4501846.187 1218.893 ZAR
1004 369738.908 4501863.424 1219.282 ARB	1034 369758.259 4501845.785 1219.088 ZAR
1005 369737.119 4501863.276 1219.570 ARB	1035 369757.362 4501840.314 1220.096 CON
1006 369737.686 4501860.957 1218.728 ARB	1036 369754.339 4501841.479 1219.569 CON
1007 369742.870 4501857.502 1218.301 CON	1037 369751.471 4501843.058 1219.824 CON
1008 369735.562 4501852.189 1218.380 CON	1038 369756.859 4501836.522 1219.300 CON
1009 369731.864 4501847.027 1218.739 CON	1039 369750.915 4501839.877 1218.987 CON
1010 369732.572 4501837.114 1219.003 CON	1040 369744.415 4501845.612 1218.637 CON
1011 369738.849 4501831.075 1219.274 CON	1041 369749.811 4501834.831 1219.911 CON
1012 369748.030 4501828.077 1219.442 CON	1042 369745.098 4501839.933 1220.577 CON
1013 369756.581 4501828.338 1219.916 CON	1043 369744.594 4501839.593 1220.678 CON
1014 369763.036 4501832.453 1219.771 CON	1044 369742.081 4501842.621 1220.396 CON

---

1045 369739.705 4501843.818 1220.401 ROC	1075 369616.273 4501860.922 1215.758 CAM
1046 369736.971 4501846.318 1219.537 ROC	1076 369620.093 4501860.297 1215.836 CAM
1047 369736.545 4501839.254 1220.188 ROC	1077 369621.432 4501860.182 1215.589 FON
1048 369742.172 4501836.010 1220.259 ROC	1078 369622.880 4501859.857 1215.811 CAB
1049 369765.515 4501819.950 1219.918 TUB	1079 369624.964 4501859.662 1215.254 PIE
1050 369766.440 4501825.642 1220.143 PIE	1080 369636.657 4501856.846 1215.432 PIE
1051 369768.130 4501834.630 1219.702 PIE	1081 369648.548 4501854.700 1215.904 PIE
1052 369768.650 4501842.577 1219.479 ZAR	1082 369660.393 4501851.115 1216.302 PIE
1053 369769.370 4501846.398 1219.392 POS	1083 369672.180 4501848.001 1216.758 PIE
1054 369770.763 4501855.269 1218.536 PIE	1084 369682.583 4501845.084 1217.316 PIE
1055 369770.635 4501864.173 1218.068 ZAR	1085 369693.258 4501841.842 1217.388 PIE
1056 369772.598 4501868.875 1217.870 ZAR	1086 369704.446 4501838.021 1217.566 PIE
1057 369764.822 4501867.079 1217.780 REL	1087 369712.956 4501835.304 1217.971 PIE
1058 369763.573 4501863.406 1218.268 REL	1088 369723.533 4501828.610 1218.917 PIE
1059 369751.100 4501867.067 1217.747 REL	1089 369721.291 4501834.571 1218.400 ARR
1060 369739.349 4501871.946 1217.466 REL	1090 369730.903 4501830.607 1218.927 ARR
1061 369692.610 4501853.819 1216.373 REL	1091 369734.718 4501825.013 1219.108 ARR
1062 369680.254 4501857.037 1216.347 REL	1092 369745.475 4501823.439 1219.347 ARR
1063 369665.824 4501861.769 1215.742 REL	1093 369757.375 4501820.588 1219.710 ARR
1064 369657.538 4501864.480 1215.547 REL	1094 369763.211 4501809.381 1220.556 PIE
1065 369644.677 4501868.497 1215.198 REL	1095 369751.359 4501812.262 1219.649 REL
1066 369631.797 4501871.006 1214.828 REL	1096 369735.146 4501816.308 1219.836 REL
1067 369623.439 4501872.914 1214.818 CAB	1097 369718.128 4501820.768 1219.481 REL
1068 369622.065 4501873.227 1214.369 FON	1098 369714.969 4501830.589 1218.664 CAB
1069 369620.580 4501873.495 1214.728 CAM	1099 369700.419 4501835.431 1218.127 CAB
1070 369616.556 4501873.575 1214.732 CAM	1100 369700.373 4501835.418 1218.093 CAB
1071 369615.735 4501873.477 1214.573 FON	1101 369698.365 4501822.193 1218.902 REL
1072 369613.714 4501873.656 1215.072 CAB	1102 369683.988 4501826.492 1218.253 REL
1073 369613.523 4501861.376 1215.633 CAB	1103 369689.308 4501840.563 1217.670 CAB
1074 369615.197 4501860.999 1215.444 FON	1104 369680.126 4501844.292 1217.519 CAB

---

1105 369670.996 4501845.580 1217.350 CAB	1135 369662.393 4501809.916 1218.718 REL
1106 369671.587 4501830.402 1217.898 CAB	1136 369674.733 4501807.352 1219.173 REL
1107 369657.725 4501832.200 1217.702 CAB	1137 369685.541 4501806.057 1219.534 REL
1108 369659.815 4501848.236 1217.270 CAB	1138 369681.299 4501793.092 1220.013 REL
1109 369646.195 4501850.737 1217.161 CAB	1139 369669.510 4501793.633 1219.635 REL
1110 369645.475 4501835.453 1217.579 REL	1140 369662.405 4501789.774 1219.591 CON
1111 369632.315 4501835.534 1217.537 REL	1141 369654.352 4501793.347 1219.134 CON
1112 369632.831 4501852.178 1217.038 CAB	1142 369647.235 4501796.353 1218.825 CON
1113 369623.979 4501852.416 1217.134 CAB	1143 369640.787 4501797.105 1218.687 CON
1114 369621.462 4501852.395 1216.569 FON	1144 369639.243 4501792.665 1218.825 CON
1115 369620.239 4501852.393 1216.685 CAM	1145 369643.022 4501788.854 1219.032 CON
1116 369616.170 4501851.762 1216.653 CAM	1146 369650.795 4501786.467 1219.474 CON
1117 369615.368 4501851.658 1216.526 FON	1147 369658.758 4501784.858 1220.208 CON
1118 369613.214 4501851.611 1217.084 CAB	1148 369663.930 4501783.266 1220.124 CON
1119 369613.420 4501844.565 1217.191 INT	1149 369662.092 4501785.556 1220.274 ROC
1120 369612.636 4501838.067 1217.406 INT	1150 369661.291 4501787.371 1221.538 ROC
1121 369612.232 4501833.954 1217.555 CAB	1151 369660.023 4501788.055 1221.456 ROC
1122 369613.417 4501833.847 1217.417 FON	1152 369659.175 4501787.308 1221.440 ROC
1123 369615.711 4501833.226 1217.547 CAM	1153 369657.225 4501787.664 1221.273 ROC
1124 369619.702 4501833.233 1217.576 CAM	1154 369655.792 4501789.224 1221.231 ROC
1125 369621.328 4501833.081 1217.340 FON	1155 369653.880 4501788.267 1220.630 ROC
1126 369622.989 4501832.843 1217.726 CAB	1156 369651.986 4501789.930 1220.344 ROC
1127 369612.898 4501819.063 1217.930 CAB	1157 369649.678 4501789.058 1220.118 ROC
1128 369614.397 4501818.486 1217.622 FON	1158 369646.098 4501790.223 1220.384 ROC
1129 369615.921 4501818.185 1217.920 FON	1159 369631.086 4501795.761 1218.655 REL
1130 369619.937 4501817.965 1218.013 CAM	1160 369622.824 4501796.650 1218.684 CAB
1131 369621.158 4501817.745 1217.766 FON	1161 369621.220 4501796.289 1218.327 FON
1132 369622.602 4501817.352 1218.055 CAB	1162 369619.704 4501796.064 1218.590 CAM
1133 369636.122 4501815.422 1218.048 REL	1163 369615.430 4501795.537 1218.589 CAM
1134 369649.876 4501812.976 1218.349 REL	1164 369614.444 4501795.530 1218.348 FON

---

1165 369612.763 4501795.489 1218.753 CAB	1194 369736.744 4501765.050 1223.761 CON
1166 369612.657 4501782.128 1219.144 CAB	1195 369747.263 4501758.557 1224.140 CON
1167 369614.266 4501781.891 1218.786 FON	1196 369757.687 4501754.571 1224.563 CON
1168 369615.681 4501781.652 1219.055 CAM	1197 369759.117 4501763.264 1224.517 CON
1169 369620.207 4501781.669 1218.969 CAM	1198 369760.502 4501772.736 1224.066 CON
1170 369621.439 4501781.609 1218.724 FON	1199 369761.545 4501781.880 1223.398 CON
1171 369623.170 4501781.528 1219.123 CAB	1200 369761.610 4501790.329 1222.441 CON
1172 369631.072 4501780.649 1219.181 CON	1201 369762.358 4501799.315 1221.619 ZAR
1173 369633.826 4501773.110 1219.478 CON	1202 369761.701 4501803.657 1220.701 ZAR
1174 369639.400 4501773.165 1219.752 CON	1203 369752.995 4501804.727 1220.365 CON
1175 369646.899 4501777.572 1219.592 CON	1204 369743.156 4501806.143 1220.372 CON
1176 369642.032 4501779.899 1219.324 CON	1205 369735.882 4501812.501 1220.079 CON
1177 369636.116 4501781.078 1219.127 CON	1206 369724.370 4501811.612 1220.383 CON
1178 369635.283 4501778.786 1219.926 ROC	1207 369713.816 4501811.843 1220.227 CON
1179 369637.432 4501778.650 1220.152 ROC	1208 369703.528 4501808.768 1219.905 CON
1180 369638.856 4501777.302 1220.165 ROC	1209 369694.361 4501802.595 1221.470 ROC
1181 369641.380 4501777.880 1220.211 ROC	1210 369694.993 4501803.895 1221.460 ROC
1182 369643.341 4501777.739 1220.554 ROC	1211 369697.040 4501804.724 1221.321 ROC
5009 369639.734 4501777.586 1220.315 BR	1212 369699.160 4501803.892 1220.312 ROC
1183 369654.511 4501774.565 1219.860 REL	1213 369695.680 4501801.523 1220.290 ROC
1184 369669.070 4501771.972 1220.569 REL	1214 369696.130 4501799.644 1220.403 ROC
1185 369692.925 4501805.832 1219.775 CON	1215 369695.346 4501797.484 1221.423 ROC
1186 369690.188 4501797.505 1220.089 CON	1216 369693.035 4501796.864 1221.287 ARB
1187 369685.622 4501788.515 1220.419 CON	1217 369693.443 4501793.887 1221.572 ROC
1188 369682.967 4501781.222 1220.641 CON	1218 369694.261 4501791.502 1221.037 ROC
1189 369689.525 4501778.282 1221.186 CON	1219 369691.248 4501790.633 1221.612 ROC
1190 369700.356 4501773.872 1222.022 CON	1220 369692.100 4501788.336 1220.966 ROC
1191 369709.607 4501772.982 1222.556 CON	1221 369694.745 4501790.001 1221.405 ROC
1192 369719.311 4501770.159 1222.903 CON	1222 369703.267 4501788.326 1221.775 ROC
1193 369727.587 4501766.446 1223.250 CON	1223 369705.037 4501797.879 1221.412 ROC

---

1224 369705.159 4501801.876 1220.806 ROC	1254 369747.764 4501777.253 1223.599 ROC
1225 369704.045 4501804.257 1220.732 ROC	1255 369753.526 4501776.226 1223.803 ROC
1226 369703.100 4501805.488 1221.411 ROC	1256 369754.317 4501769.901 1224.310 ROC
1227 369704.486 4501806.219 1221.245 ROC	1257 369754.598 4501763.896 1224.490 ROC
1228 369705.578 4501805.674 1220.741 ROC	1258 369754.011 4501759.103 1225.121 ROC
1229 369707.432 4501804.919 1221.370 ROC	1259 369748.386 4501762.558 1224.700 ROC
1230 369710.744 4501805.375 1221.608 ROC	1260 369741.301 4501767.364 1224.557 ROC
1231 369710.715 4501803.688 1221.058 ROC	1261 369741.459 4501771.523 1224.695 ROC
1232 369710.470 4501801.610 1221.058 ROC	1262 369742.831 4501776.102 1223.670 ROC
1233 369710.717 4501799.013 1221.755 ROC	1263 369734.673 4501780.613 1223.323 ROC
1234 369718.659 4501796.457 1221.917 ROC	1264 369733.037 4501773.875 1223.616 ROC
1235 369728.450 4501794.352 1222.179 ROC	1265 369732.334 4501770.085 1224.281 ROC
1236 369727.453 4501800.066 1221.801 ROC	1266 369726.578 4501770.384 1224.065 CON
1237 369735.200 4501798.344 1221.689 ROC	1267 369725.998 4501774.659 1224.405 CON
1238 369739.577 4501798.099 1222.138 ROC	1268 369726.289 4501777.409 1223.652 CON
1239 369740.253 4501799.175 1222.891 ROC	1269 369722.111 4501776.296 1224.174 CON
1240 369742.939 4501798.410 1222.083 ROC	1270 369719.210 4501774.674 1223.861 CON
1241 369744.321 4501801.039 1222.298 ROC	1271 369716.714 4501776.036 1223.783 CON
1242 369746.845 4501803.047 1222.102 ROC	1272 369717.783 4501778.656 1223.074 CON
1243 369749.024 4501801.619 1222.416 ROC	1273 369718.353 4501783.832 1223.086 CON
1244 369747.492 4501799.585 1222.139 ROC	1274 369719.815 4501787.078 1223.240 CON
1245 369742.817 4501791.905 1222.501 ROC	1275 369723.172 4501785.508 1223.401 ARB
1246 369753.962 4501794.872 1222.493 ROC	1276 369726.878 4501784.910 1223.636 ARB
1247 369755.269 4501789.744 1222.795 ROC	1277 369731.060 4501787.265 1222.693 ROC
1248 369752.196 4501788.360 1223.152 ROC	1278 369726.689 4501789.780 1222.456 ROC
1249 369754.131 4501784.973 1223.207 ARB	1279 369719.626 4501790.284 1222.328 ROC
1250 369747.764 4501783.747 1223.389 ROC	1280 369707.769 4501786.834 1221.908 ROC
1251 369744.568 4501783.006 1223.680 ROC	1281 369707.216 4501782.805 1222.395 ROC
1252 369743.045 4501782.343 1223.054 ROC	1282 369706.693 4501780.983 1221.968 ROC
1253 369742.971 4501777.492 1223.924 ROC	1283 369705.442 4501775.953 1222.676 ROC

---

1284 369701.655 4501775.659 1222.416 ROC	1314 369612.772 4501753.215 1219.996 FON
1285 369696.849 4501777.208 1222.239 CON	1315 369613.564 4501753.113 1220.086 CAM
1286 369696.125 4501779.206 1221.942 CON	1316 369616.157 4501752.886 1220.195 CAM
1287 369698.925 4501780.301 1221.502 CON	1317 369622.793 4501752.685 1220.052 REL
1288 369697.539 4501784.845 1221.336 CON	1318 369635.255 4501752.574 1219.999 REL
1289 369690.580 4501782.310 1220.942 CON	1319 369638.832 4501753.511 1220.195 CON
1290 369688.600 4501775.236 1221.218 CON	1320 369647.890 4501748.905 1220.790 CON
1291 369682.177 4501775.711 1220.775 CON	1321 369656.803 4501747.900 1221.269 CON
1292 369676.493 4501771.672 1220.749 CON	1322 369663.184 4501748.984 1221.512 CON
1293 369678.115 4501766.580 1221.103 CON	1323 369664.863 4501757.243 1220.888 CON
1294 369684.071 4501765.791 1221.736 CON	1324 369661.270 4501760.841 1220.418 CON
1295 369690.562 4501765.594 1222.183 CON	1325 369652.389 4501760.251 1220.202 CON
1296 369698.320 4501766.204 1222.358 CON	1326 369643.753 4501756.936 1220.120 CON
1297 369693.389 4501768.150 1222.325 ROC	1327 369642.975 4501754.330 1220.652 REL
1298 369692.925 4501770.942 1222.430 ROC	1328 369646.982 4501753.051 1221.053 REL
1299 369688.500 4501769.184 1221.978 ROC	1329 369649.935 4501756.011 1221.387 REL
1300 369687.008 4501772.956 1222.022 ROC	1330 369653.006 4501757.384 1221.798 REL
1301 369682.332 4501772.473 1222.263 ROC	1331 369654.164 4501754.277 1222.204 REL
1302 369681.176 4501769.337 1221.887 ROC	1332 369657.662 4501752.299 1222.172 REL
1303 369664.914 4501766.684 1220.560 REL	1333 369659.829 4501754.139 1222.578 REL
1304 369653.429 4501765.593 1220.102 REL	1334 369661.711 4501756.914 1222.695 REL
1305 369642.549 4501765.835 1219.882 REL	1335 369659.699 4501758.512 1222.326 REL
1306 369631.273 4501765.415 1219.692 REL	1336 369656.708 4501755.613 1222.344 REL
1307 369622.986 4501765.928 1219.603 CAB	1337 369668.338 4501753.504 1221.400 CON
1308 369622.000 4501765.839 1219.367 FON	1338 369676.934 4501750.725 1222.232 CON
1309 369619.558 4501766.038 1219.539 CAM	1339 369681.514 4501753.419 1222.418 CON
1310 369615.540 4501766.283 1219.488 CAM	1340 369688.122 4501756.432 1222.469 CON
1311 369614.538 4501765.922 1219.321 FON	1341 369686.368 4501759.002 1221.948 CON
1312 369613.026 4501766.017 1219.616 CAB	1342 369677.691 4501758.958 1221.340 CON
1313 369611.668 4501753.627 1220.146 CAB	1343 369670.607 4501759.002 1221.036 CON

---

1344 369671.073 4501756.941 1221.544 ROC	1374 369717.094 4501742.415 1225.002 ROC
1345 369672.959 4501754.337 1221.937 ROC	1375 369718.369 4501741.081 1224.454 ROC
1346 369677.568 4501754.890 1222.497 ROC	1376 369721.297 4501740.222 1224.631 ROC
1347 369681.505 4501757.528 1222.440 ROC	1377 369718.521 4501754.874 1223.406 REL
1348 369691.346 4501753.090 1222.701 ROC	1378 369730.778 4501748.926 1223.770 REL
1349 369691.348 4501753.117 1222.684 CON	1379 369743.872 4501743.789 1224.158 REL
1350 369689.076 4501746.757 1223.261 CON	1380 369756.198 4501742.440 1224.514 PIE
1351 369691.544 4501741.035 1223.370 CON	1381 369755.154 4501729.739 1224.835 PIE
1352 369699.188 4501740.721 1223.768 CON	1382 369753.039 4501732.624 1224.637 ARQ
1353 369702.323 4501749.157 1223.381 CON	1383 369741.931 4501736.434 1224.232 FUE
1354 369697.267 4501752.880 1222.811 CON	1384 369741.610 4501735.340 1224.295 FUE
1355 369698.609 4501748.848 1224.315 ROC	1385 369737.115 4501736.348 1224.214 FUE
1356 369696.308 4501749.344 1224.572 ARB	1386 369737.321 4501737.465 1224.207 FUE
1357 369694.468 4501746.956 1225.326 ROC	1387 369733.447 4501728.664 1224.371 REL
1358 369693.972 4501744.032 1224.807 ROC	1388 369719.871 4501728.794 1224.096 REL
1359 369697.326 4501744.628 1225.169 ROC	1389 369706.672 4501728.696 1223.742 REL
1360 369697.233 4501747.101 1224.654 ROC	1390 369694.246 4501726.972 1223.335 REL
1361 369705.169 4501739.871 1223.854 CON	1391 369679.507 4501725.859 1222.740 REL
1362 369709.608 4501739.266 1223.906 CON	1392 369665.643 4501724.381 1221.954 REL
1363 369710.666 4501744.202 1223.771 CON	1393 369664.366 4501734.044 1221.713 CON
1364 369706.533 4501744.187 1223.788 CON	1394 369664.907 4501729.226 1221.857 CON
1365 369708.356 4501743.542 1224.345 ROC	1395 369672.058 4501729.350 1222.406 CON
1366 369708.831 4501741.928 1224.604 ROC	1396 369675.203 4501736.638 1222.302 CON
1367 369707.393 4501740.970 1224.780 ROC	1397 369669.218 4501736.358 1221.877 CON
1368 369714.823 4501739.034 1223.974 CON	1398 369671.183 4501734.762 1222.907 CON
1369 369722.975 4501738.297 1224.059 CON	1399 369667.464 4501733.221 1223.757 CON
1370 369722.781 4501741.783 1223.855 CON	1400 369668.230 4501731.266 1223.396 CON
1371 369718.536 4501745.817 1223.709 CON	1401 369670.783 4501731.681 1223.356 CON
1372 369715.811 4501745.255 1224.331 ROC	1402 369672.762 4501734.115 1222.947 CON
1373 369715.801 4501742.314 1224.989 ROC	1403 369649.841 4501735.892 1221.014 CON

1404 369645.060 4501739.666 1220.692 CON	1434 369616.280 4501726.860 1221.452 CAM
1405 369636.361 4501741.301 1220.611 CON	1435 369614.847 4501726.435 1221.324 FON
1406 369629.132 4501742.883 1220.673 CON	1436 369613.530 4501725.663 1221.550 CAB
1407 369624.452 4501747.759 1220.354 CON	1437 369615.171 4501714.663 1221.886 REL
1408 369619.018 4501753.383 1220.147 CON	1438 369617.159 4501715.273 1221.831 FON
1409 369620.718 4501746.220 1220.715 CON	1439 369619.047 4501715.404 1221.912 CAM
1410 369624.264 4501739.226 1221.165 CON	1440 369622.317 4501715.532 1221.938 CAM
1411 369631.710 4501737.102 1221.342 CON	1441 369633.284 4501716.148 1221.885 REL
1412 369639.370 4501733.806 1221.654 CON	1442 369633.452 4501716.283 1221.953 REL
1413 369646.013 4501732.794 1221.404 CON	1443 369640.341 4501719.368 1221.903 CON
1414 369646.887 4501735.592 1221.732 ROC	1444 369649.176 4501716.393 1222.302 CON
1415 369644.967 4501737.498 1222.081 ROC	1445 369656.395 4501715.135 1222.553 CON
1416 369644.587 4501735.049 1222.419 ROC	1446 369661.392 4501719.541 1222.057 CON
1417 369641.588 4501735.331 1222.392 ROC	1447 369655.223 4501721.547 1221.806 CON
1418 369640.394 4501737.872 1222.402 ROC	1448 369650.515 4501720.850 1221.771 CON
1419 369638.260 4501737.467 1221.972 ROC	1449 369644.502 4501722.951 1221.832 CON
1420 369635.015 4501738.613 1222.089 ROC	1450 369643.832 4501720.902 1222.163 REL
1421 369629.568 4501739.445 1221.814 ROC	1451 369647.705 4501718.356 1222.774 REL
1422 369625.722 4501742.098 1220.972 ROC	1452 369650.444 4501718.908 1223.296 REL
1423 369622.446 4501745.733 1220.919 ROC	1453 369652.671 4501719.751 1223.233 REL
1424 369615.579 4501747.299 1220.567 CAM	1454 369654.430 4501717.738 1223.527 REL
1425 369612.613 4501746.785 1220.544 CAM	1455 369656.151 4501719.224 1223.699 REL
1426 369612.088 4501746.619 1220.426 FON	1456 369656.906 4501718.298 1223.536 REL
1427 369610.903 4501746.612 1220.646 FON	1457 369667.748 4501718.437 1222.154 REL
1428 369610.857 4501738.080 1221.052 FON	1458 369680.951 4501718.521 1222.915 REL
1429 369611.941 4501738.055 1220.842 FON	1459 369693.242 4501719.257 1223.353 REL
1430 369612.077 4501738.081 1220.831 CAM	1460 369706.448 4501718.960 1223.813 REL
1431 369612.974 4501738.126 1221.048 CAM	1461 369717.860 4501719.434 1224.278 CON
1432 369615.804 4501738.192 1221.136 CAM	1462 369721.092 4501710.212 1224.614 CON
1433 369618.618 4501728.039 1221.478 CAM	1463 369727.865 4501704.512 1225.087 CON

---

1464 369734.528 4501701.683 1225.438 CON	1494 369748.526 4501707.807 1227.223 REL
1465 369740.931 4501700.881 1225.641 CON	1495 369745.822 4501706.006 1227.016 REL
1466 369746.692 4501700.169 1225.740 CON	1496 369742.460 4501705.693 1227.663 REL
1467 369751.718 4501704.162 1226.127 CON	1497 369744.203 4501703.094 1227.644 REL
1468 369752.971 4501711.312 1226.148 CON	1498 369740.622 4501703.234 1227.168 REL
1469 369753.629 4501716.011 1226.697 CON	1499 369751.482 4501714.041 1226.127 REL
1470 369753.853 4501718.859 1225.397 CON	1500 369752.511 4501715.851 1226.667 REL
1471 369748.076 4501720.733 1225.101 CON	1501 369749.627 4501716.091 1226.550 REL
1472 369741.491 4501722.884 1224.800 CON	1502 369747.136 4501715.300 1225.776 REL
1473 369735.469 4501720.356 1224.692 CON	1503 369747.848 4501712.980 1225.989 REL
1474 369726.734 4501723.752 1224.455 CON	1504 369742.566 4501713.945 1225.435 REL
1475 369721.174 4501718.948 1224.849 REL	1505 369738.789 4501713.867 1225.364 REL
1476 369722.441 4501717.521 1224.600 REL	1506 369740.158 4501718.727 1225.174 REL
1477 369728.214 4501719.054 1225.126 REL	1507 369743.765 4501718.464 1225.516 REL
1478 369727.407 4501717.415 1224.989 REL	1508 369745.722 4501718.214 1226.120 REL
1479 369726.390 4501714.759 1225.455 REL	1509 369743.394 4501719.981 1226.455 REL
1480 369726.231 4501713.513 1224.944 REL	1510 369722.581 4501700.566 1224.860 CON
1481 369724.982 4501709.477 1225.878 REL	1511 369720.939 4501707.013 1224.746 CON
1482 369728.244 4501708.401 1226.102 REL	1512 369714.272 4501710.411 1224.133 CON
1483 369730.948 4501711.677 1225.748 REL	1513 369708.024 4501708.149 1223.978 CON
1484 369733.228 4501711.140 1226.461 REL	1514 369702.492 4501706.113 1223.791 CON
1485 369733.036 4501707.489 1225.941 REL	1515 369700.757 4501703.398 1223.750 CON
1486 369732.162 4501705.302 1226.370 REL	1516 369703.513 4501700.266 1223.880 CON
1487 369736.907 4501706.515 1226.550 REL	1517 369713.702 4501699.782 1224.468 CON
1488 369737.662 4501709.271 1227.261 REL	1518 369717.140 4501702.086 1225.267 CON
1489 369737.257 4501711.190 1227.045 REL	1519 369714.018 4501701.713 1225.545 CON
1490 369740.972 4501712.372 1227.169 REL	1520 369715.581 4501706.801 1224.819 CON
1491 369741.292 4501709.556 1227.474 REL	1521 369712.049 4501706.540 1225.003 CON
1492 369744.591 4501711.583 1227.308 REL	1522 369710.465 4501702.564 1225.249 CON
1493 369747.582 4501710.376 1227.297 REL	1523 369708.235 4501702.337 1225.187 CON

---

1524 369707.074 4501704.973 1225.618 CON	1554 369653.416 4501695.778 1223.044 REL
1525 369705.331 4501704.415 1225.274 ARB	1555 369666.010 4501694.188 1223.206 REL
1526 369688.041 4501706.578 1223.386 REL	1556 369679.681 4501693.370 1223.380 REL
1527 369673.397 4501707.850 1222.792 REL	1557 369692.739 4501690.358 1223.797 REL
1528 369661.765 4501709.055 1222.678 REL	1558 369706.470 4501689.805 1224.152 REL
1529 369649.519 4501710.663 1222.412 REL	1559 369718.934 4501688.470 1224.521 REL
1530 369637.806 4501712.074 1222.143 REL	1560 369732.275 4501688.477 1224.967 REL
1531 369633.080 4501722.577 1221.708 REL	1561 369743.660 4501686.867 1225.373 REL
1532 369640.315 4501719.714 1221.880 CON	1562 369743.980 4501673.574 1225.514 REL
1533 369647.999 4501716.748 1222.223 CON	1563 369730.594 4501672.099 1225.109 REL
1534 369657.512 4501715.143 1222.518 CON	1564 369717.318 4501673.978 1224.665 REL
1535 369659.985 4501720.932 1221.951 CON	1565 369705.051 4501673.166 1224.288 REL
1536 369653.742 4501721.430 1221.817 CON	1566 369690.945 4501671.981 1224.047 REL
1537 369647.628 4501721.639 1221.718 CON	1567 369679.907 4501671.925 1223.946 REL
1538 369644.760 4501720.169 1222.193 REL	1568 369666.962 4501671.571 1223.907 REL
1539 369647.119 4501718.761 1222.576 REL	1569 369653.102 4501673.737 1223.943 REL
1540 369649.860 4501718.875 1223.196 REL	1570 369640.308 4501673.827 1223.852 REL
1541 369652.969 4501718.367 1223.140 REL	1571 369629.035 4501674.217 1223.736 REL
1542 369655.756 4501719.072 1223.615 REL	1572 369624.735 4501673.010 1223.892 CAB
1543 369624.737 4501711.731 1222.214 CAB	1573 369623.423 4501672.970 1223.561 FON
1544 369623.744 4501711.907 1221.958 FON	1574 369621.609 4501673.048 1223.763 CAM
1545 369622.742 4501711.954 1222.099 CAM	1575 369617.022 4501673.033 1223.694 CAM
1546 369619.669 4501711.692 1222.212 CAM	1576 369616.068 4501672.768 1223.585 FON
1547 369614.517 4501699.212 1222.794 CAB	1577 369614.653 4501672.202 1223.919 CAB
1548 369615.866 4501699.528 1222.456 FON	1578 369614.401 4501662.414 1224.229 CAB
1549 369618.348 4501699.111 1222.722 CAM	1579 369615.875 4501662.232 1223.959 FON
1550 369622.086 4501698.754 1222.774 CAM	1580 369617.100 4501662.081 1224.132 CAM
1551 369623.402 4501698.272 1222.606 FON	1581 369621.349 4501662.049 1224.216 CAM
1552 369624.615 4501697.980 1222.816 CAB	1582 369623.009 4501661.998 1224.047 FON
1553 369640.322 4501697.518 1222.887 REL	1583 369624.525 4501661.485 1224.379 CAM

---

1584 369620.442 4501657.771 1224.311 CAM	1614 369726.427 4501656.112 1225.453 CAM
1585 369617.225 4501653.805 1224.279 REL	1615 369725.815 4501658.775 1225.346 CAM
1586 369623.050 4501651.959 1224.258 REL	1616 369726.240 4501666.325 1225.102 REL
1587 369624.088 4501654.747 1224.403 CAM	1617 369736.782 4501666.339 1225.442 REL
1588 369624.741 4501657.804 1224.403 CAM	1618 369738.954 4501660.833 1225.666 CAM
1589 369636.648 4501655.559 1224.595 CAM	1619 369739.067 4501658.136 1225.753 CAM
1590 369636.476 4501653.296 1224.628 CAM	1620 369739.168 4501649.352 1226.071 CAM
1591 369636.647 4501647.621 1224.664 REL	1621 369750.803 4501646.321 1226.572 REL
1592 369638.542 4501664.819 1224.495 REL	1622 369752.557 4501653.589 1226.392 CAM
1593 369649.031 4501665.393 1224.556 REL	1623 369753.011 4501656.326 1226.217 CAM
1594 369651.930 4501654.702 1224.730 CAM	1624 369754.873 4501667.990 1225.973 REL
1595 369651.995 4501652.362 1224.742 CAM	1625 369768.656 4501664.837 1226.527 REL
1596 369652.821 4501645.482 1224.812 REL	1626 369768.980 4501652.760 1226.850 CAM
1597 369666.930 4501645.672 1224.787 REL	1627 369769.141 4501650.092 1226.998 CAM
1598 369667.433 4501652.018 1224.598 CAM	1628 369770.446 4501643.171 1227.170 REL
1599 369667.672 4501654.830 1224.508 CAM	1629 369784.427 4501644.554 1227.552 REL
1600 369668.498 4501666.667 1224.013 REL	1630 369784.767 4501651.096 1227.430 CAM
1601 369682.239 4501664.530 1224.131 REL	1631 369784.782 4501653.599 1227.368 CAM
1602 369682.955 4501656.454 1224.437 CAM	1632 369782.590 4501666.212 1226.980 CAM
1603 369683.329 4501653.950 1224.495 CAM	1633 369789.269 4501665.614 1227.459 CON
1604 369684.392 4501646.775 1224.716 REL	1634 369793.047 4501663.710 1227.740 CON
1605 369697.508 4501646.887 1224.972 REL	1635 369798.872 4501665.364 1228.126 CON
1606 369698.279 4501653.649 1224.776 CAM	1636 369805.980 4501666.168 1228.149 CON
1607 369698.696 4501655.735 1224.694 CAM	1637 369811.034 4501668.128 1228.169 CON
1608 369699.545 4501665.192 1224.356 REL	1638 369807.721 4501670.581 1227.694 CON
1609 369713.396 4501662.755 1224.786 REL	1639 369800.059 4501671.593 1227.340 CON
1610 369713.730 4501655.171 1225.194 CAM	1640 369792.853 4501665.873 1228.520 ROC
1611 369714.195 4501652.305 1225.322 CAM	1641 369794.137 4501665.971 1228.685 ROC
1612 369715.905 4501645.051 1225.452 REL	1642 369794.654 4501667.119 1228.510 ROC
1613 369727.647 4501648.914 1225.779 REL	1643 369797.623 4501666.896 1228.195 ROC

1644 369798.546 4501669.111 1228.075 ROC	1674 369818.561 4501829.202 1223.417 SOL
1645 369801.982 4501668.174 1228.057 ROC	1675 369816.222 4501832.388 1223.431 SOL
1646 369805.374 4501668.553 1228.366 ROC	1676 369816.283 4501822.007 1223.277 DIG
1647 369807.840 4501668.555 1228.630 ROC	1677 369825.592 4501816.728 1223.193 DIG
1648 369795.848 4501655.944 1227.826 CAM	1678 369825.865 4501808.713 1222.887 DIG
1649 369796.514 4501653.688 1227.847 CAM	1679 369830.237 4501822.859 1223.300 FAR
1650 369800.070 4501644.222 1228.074 REL	1680 369831.956 4501805.023 1222.837 CIN
1651 369811.428 4501648.038 1228.503 REL	1681 369834.148 4501820.266 1222.972 CIN
1652 369809.840 4501658.306 1228.204 CAM	1682 369835.539 4501822.030 1222.969 RIE
1653 369809.267 4501660.505 1228.186 CAM	1683 369836.414 4501836.363 1223.001 CIN
1654 369820.660 4501665.555 1228.190 CAM	1684 369838.312 4501849.393 1222.961 CAB
1655 369821.987 4501663.496 1228.289 CAM	1685 369847.728 4501848.493 1222.876 CAB
1656 369825.021 4501657.613 1228.480 REL	1686 369845.734 4501839.462 1222.872 CAB
1657 369830.410 4501658.778 1228.700 REL	1687 369844.834 4501831.350 1222.716 CAB
1658 369830.223 4501665.866 1228.312 CAM	1688 369845.639 4501828.078 1222.726 CUN
1659 369830.460 4501668.293 1228.251 CAM	1689 369846.487 4501827.562 1222.479 CUN
1660 369812.103 4501847.843 1223.370 ANT	1690 369846.914 4501827.704 1222.721 CUN
1661 369806.564 4501834.126 1223.363 CAS	1691 369844.903 4501819.153 1222.646 CUN
1662 369807.881 4501831.711 1223.185 CAS	1692 369845.367 4501819.002 1222.317 CUN
1663 369815.195 4501827.973 1223.409 CAS	1693 369845.944 4501818.775 1222.622 CUN
1664 369813.647 4501830.704 1223.396 CAS	1694 369844.633 4501808.913 1222.578 CUN
1665 369813.638 4501830.707 1223.410 CAS	1695 369844.179 4501808.668 1222.214 CUN
1666 369816.711 4501836.505 1223.375 SOL	1696 369843.872 4501808.855 1222.630 CUN
1667 369819.816 4501839.100 1223.372 SOL	1697 369842.881 4501800.637 1222.687 CUN
1668 369823.745 4501838.528 1223.365 SOL	1698 369843.431 4501800.459 1222.081 CUN
1669 369826.320 4501835.605 1223.342 SOL	1699 369844.089 4501800.286 1222.662 CUN
1670 369825.975 4501831.538 1223.362 SOL	1700 369846.929 4501800.859 1222.448 ALA
1671 369822.817 4501828.946 1223.370 SOL	1701 369848.400 4501813.369 1221.976 ALA
1672 369822.435 4501827.169 1223.384 SOL	1702 369849.431 4501821.986 1221.621 ALA
1673 369818.596 4501827.437 1223.352 SOL	1703 369851.161 4501836.148 1221.233 ALA

---

1704 369852.633 4501845.957 1220.683 ALA	1728 369857.870 4501884.538 1218.972 CUN
1705 369853.494 4501852.277 1220.359 ALA	1729 369858.414 4501884.561 1219.098 ALA
1706 369854.164 4501857.228 1219.382 ALA	1730 369856.828 4501874.857 1219.398 ALA
1707 369852.514 4501858.009 1219.504 PIE	1731 369856.412 4501874.903 1219.212 CUN
1708 369846.175 4501858.014 1219.333 PIE	1732 369855.817 4501875.038 1219.398 CUN
1709 369839.472 4501860.046 1219.289 PIE	1733 369854.211 4501870.852 1219.535 CUN
1710 369830.261 4501860.800 1218.686 PIE	1734 369855.481 4501870.468 1219.274 HID
1711 369817.573 4501862.869 1218.785 PIE	1735 369856.092 4501870.047 1219.392 ALA
1712 369817.012 4501869.060 1218.389 CAB	1736 369854.469 4501859.504 1219.382 ALA
1713 369826.892 4501866.568 1218.437 CAB	1737 369854.204 4501859.611 1219.380 CUN
1714 369839.670 4501864.691 1218.753 CAB	1738 369853.740 4501859.771 1219.564 CUN
1715 369842.470 4501862.849 1219.214 ARQ	1739 369853.118 4501862.023 1219.500 POZ
1716 369842.892 4501864.187 1218.972 RIE	1740 369857.500 4501901.249 1216.970 PIE
1717 369849.459 4501864.240 1219.391 CAB	1741 369850.611 4501864.116 1219.436 NAV
1718 369851.963 4501867.744 1219.258 CAB	1742 369794.538 4501791.627 1222.943 BOR
1719 369849.818 4501870.368 1219.021 NAV	1743 369797.782 4501793.239 1223.016 BOR
1720 369851.613 4501884.191 1218.769 NAV	1744 369793.188 4501789.542 1222.965 BOR
1721 369853.123 4501896.492 1218.834 CAB	1745 369801.089 4501786.295 1223.516 TAN
1722 369857.248 4501896.392 1218.224 CAB	1746 369799.794 4501783.497 1222.917 TAN
1723 369856.579 4501894.300 1218.565 POZ	1747 369768.758 4501784.544 1223.807 TAN
1724 369857.965 4501892.504 1218.857 CUN	1748 369815.620 4501983.367 1213.657 TAN
1725 369858.452 4501892.860 1218.624 CUN	
1726 369859.380 4501893.374 1218.862 CUN	
1727 369857.323 4501884.813 1219.138 CUN	



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **ANEJO Nº4**

## **ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO**



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL ANEJO .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>APÉNDICE: INFORME GEOLÓGICO, HIDROGEOLOGICO Y GEOTÉCNICO (FEBRERO 2001) .....</b>	<b>3</b>

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **1 OBJETO DEL ANEJO**

Para el conocimiento geológico y geotécnico de la zona de actuación y con objeto de no afectar a las instalaciones ya realizadas nos basaremos en el “Informe Geológico, Hidrogeológico y Geotécnico” realizado por Urbaser, S.A. para el Proyecto original. Este informe fue realizado por Geocisa en el año 2001.

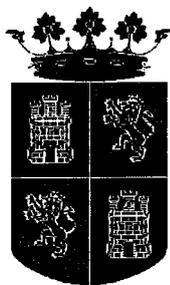
Como conclusiones geotécnicas señalamos como más importantes:

- Se recomienda adoptar cimentaciones directas (losas o zapatas).
- En caso de cimentar sobre el jabre existente se dimensionará para transmitir cargas máximas al terreno de 2,5 kg/cm<sup>2</sup>.
- En caso de cimentar directamente sobre el granito se dimensionará para transmitir cargas máximas al terreno de 5,0 kg/cm<sup>2</sup>.
- No conviene cimentar un mismo elemento estructural sobre terrenos diferentes.
- Para los terraplenes será necesario préstamos de suelo seleccionado contemplando las características necesarias prescritas en el PG-3.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **2 APÉNDICE: INFORME GEOLÓGICO, HIDROGEOLOGICO Y GEOTÉCNICO (FEBRERO 2001)**



**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN**  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD AMBIENTAL**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE  
TRATAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS R.U. DE  
LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA,  
UBICADOS AL NORTE DE LA SIERRA DE GREDOS**

**ANEJO N° 1**  
**INFORME GEOLÓGICO, HIDROGEOLÓGICO  
Y GEOTÉCNICO**



**URBASER, S.A. (CIF.: A-78.999.273)**  
Avda. de Tenerife, 4 y 6  
28.700 San Sebastián de los Reyes (Madrid)  
Telf.: 91.583.25.85 Fax.: 91.583.39.95

**FEBRERO, 2001**







**INFORME GEOLÓGICO, HIDROGEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO  
DEL CENTRO DE TRATAMIENTO DE R.U.  
DE LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE AVILA  
UBICADOS AL NORTE DE LA SIERRA DE GREDOS.**

NOVIEMBRE, 2000

Cliente:URBASER



## CONTENIDO

### MEMORIA

- 1.- INTRODUCCION Y ANTECEDENTES
- 2.- TRABAJOS REALIZADOS
- 3.- MARCO GEOLÓGICO
- 4.- MARCO HIDROGEOLOGICO GENERAL
- 5.- CARACTERIZACION GEOTECNICA
- 6.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL
- 7.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

### ANEJOS

#### I. PLANOS

PLANO Nº1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

PLANO Nº2. GEOLÓGICO

PLANO Nº3. LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN

PLANO Nº4. HIDROGEOLOGICO

PLANO Nº5. SITUACIÓN DE ENSAYOS HALEK

PLANO Nº6. SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTOS (CATAS, SONDEOS Y PERFILES SÍSMICOS)

PLANO Nº7. IMPLANTACIÓN GENERAL

#### II. PERFILES

PERFIL Nº1 PERFIL GEOTÉCNICO



Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 pias. 1.º Insc.º. Párra. Merc. Madrid. T. 2.359. G. 1.716. S. 3.º. F. 136. H. 14.794. - C. I. F. A-2820874.

- III. FICHAS INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA
- IV. CÁLCULOS HIDRAÚLICOS
- V. COLUMNAS LITOLÓGICAS
- VI. RESULTADOS DE LABORATORIO
- VII. ESTUDIO GEOFÍSICO
- VIII. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.º Insc. Regro. Merc. Madrid. T. 2.359, G. 1.716, S. 3.º, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/209874.

## 1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Con motivo de la realización del proyecto de construcción del Centro de Tratamiento para la Gestión de los R.U. de los municipios de la provincia de Ávila, ubicados al norte de la sierra de Gredos, la empresa URBASER ha encargado a Geotecnia y Cimientos S.A, la realización del Estudio Geológico, Geotécnico e Hidrogeológico para su proyecto de construcción.

El emplazamiento, cercano a la población de Urraca Miguel en la carretera que une la ciudad de Ávila y de El Espinar, se sitúa junto al actual vertedero de R.U. de Ávila, constando de una parcela adyacente al mismo y otra situada en el interior del vertedero.

Con el objeto de adecuar los sistemas de tratamiento de Residuos Urbanos (R.U.) a niveles más exigentes de recuperación, reciclaje y protección al medio ambiente, la Junta de Castilla- León ha previsto la ampliación y mejora del sistema de tratamiento de R.U. mediante la construcción y puesta en marcha de un Centro de Tratamiento para la Gestión de los residuos urbanos de los municipios de la provincia de Ávila, ubicados al Norte de la Sierra de Gredos.

Este centro englobará un área de recuperación de materiales en donde se realizará la Planta de Clasificación de materiales reciclables, y un área de tratamiento de la fracción orgánica (biometanización y maduración), almacenamiento de biogás y producción de energía.

El objeto de este estudio es la caracterización geológica, hidrogeológica y geotécnica de los materiales existentes en el emplazamiento previsto para las instalaciones contempladas.

A continuación, se evalúa la incidencia de la obra en el medio geológico e hidrogeológico y las medidas a aplicar en el sentido de control y prevención, así como las recomendaciones de cimentación de la planta.



Mod. G-004-N  
Capital Social: 500.000.000 pias.  
1.º Insc. Regro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.1, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-29208674.

## 2.- TRABAJOS REALIZADOS

Los trabajos se han desarrollado durante los meses de Agosto y Octubre del presenta año y se han organizado en tres fases, una primera de documentación bibliográfica, otra de trabajos de campo, y una tercera de tratamiento de datos y redacción del informe de gabinete.

A continuación se detallan los aspectos más importantes de cada una de las fases realizadas.

- **Documentación bibliográfica.**

**IGME.** Mapas Geológicos de la serie Magna a escala 1:50.000, hojas nº506 (Cardeñosa) y 532 (Las Navas del Marqués).

**ITGE.** Las aguas subterráneas en España, Estudio de síntesis (1989).

**SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO.** Mapas topográficos de España a escala 1:25.000, hojas 506-4, 507-3, 531-2 y 532-1.

**ITGE.** Mapa hidrogeológico de España escala 1:200.000 hoja nº.38 (Segovia).

**Junta de Castilla y León, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio,** Mapa hidrológico de Castilla y León, escala 1:400.000, 1.987

**Junta de Castilla y León, Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio,** Mapa de clases agrológicas de Castilla y León, escala 1:500.000, 1.987

**Mapas de estados erosivos.** Cuenca Hidrográfica del Duero. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Año 1990.

Bibliografía temática sobre Geología, Geotécnia e Hidrogeología.

- **Trabajos de campo.**

Se han realizado dos campañas de campo en distintas fechas, una primera a finales del mes de Agosto en la que se realizaron ensayos de infiltración de doble inundador o Hálek y reconocimiento de puntos de agua. En la segunda campaña, durante el mes de Octubre, se realizaron sondeos de reconocimiento, calicatas mecánicas, ensayos de infiltración Lefranc y Lugeon, así como la campaña de reconocimiento geofísico.

#### **Ensayos de Infiltración, Hálek.**

Durante la campaña de campo realizada a finales del mes de Agosto, entre los días 28, 29 y 30 de dicho mes, se hicieron una serie de ensayos de infiltración tipo Hálek en el terreno ocupado por la parcela.

Se realizaron un total de seis (6) catas mecánicas, cada una de las cuales se ha empleado posteriormente para la realización de los ensayos de infiltración tipo "doble inundador" o tipo Hálek. Estas catas se realizaron mediante retroexcavadora mixta alcanzando profundidades de un metro.

La situación de las catas ejecutadas para los ensayos, queda reflejada en el plano número 5 del anejo I.

El objetivo de los ensayos de infiltración superficial desarrollados por Hálek, es cuantificar el coeficiente de conductividad hidráulica en su componente

vertical, estos ensayos, se realizan en terrenos no cohesivos, y consisten en la medición del volumen de agua que se infiltra en el terreno por unidad de tiempo.

Para su ejecución se excava una cata en el suelo hasta la profundidad deseada, que como mínimo ha de ser suficiente para retirar la capa vegetal. El fondo de la cata se adapta de tal manera que quede horizontal, pero tratando de mantener las condiciones naturales. Sobre él se clava, aproximadamente 5 centímetros, el infiltrómetro, que consiste en dos cilindros concéntricos totalmente estancos.

Para impedir la pérdida de carga del cilindro exterior se procede a sellar con arcilla bentonítica bien compactada. Posteriormente, se vierte el agua en los dos cilindros hasta una altura similar y se procede a medir el descenso en intervalos de tiempo definidos.

La medición se efectúa sobre una varilla o regleta vertical instalada en la parte interior del cilindro más pequeño. Es preciso mantener el mismo nivel de agua entre los dos cilindros, para lo cual se puede ir añadiendo agua al cilindro exterior. La misión de esta agua es evitar que la infiltrada por el cilindro interior se pierda por los laterales, tratando así de forzar al agua a infiltrarse verticalmente y poder realmente evaluar la componente vertical ( $K_v$ ).

Todos los ensayos de infiltración de doble inundador se realizaron aproximadamente a un metro de profundidad.

En el anejo VIII, reportaje fotográfico, se ilustran los ensayos realizados. En el IV se pueden consultar los resultados obtenidos.

## Inventario de Puntos de Agua.

Como ya se ha comentado, durante la campaña de campo de finales del mes de Agosto y a la vez que se realizaban los ensayos de infiltración, se inventariaron los puntos de agua existentes por las inmediaciones de la parcela en la que se ubicará la futura planta de tratamiento.

En esta zona no son muy importantes los rasgos de funcionamiento hidrológico, sin embargo durante este inventario se localizaron puntos de agua de diversos tipos:

*Manantiales*, pequeñas salidas de agua subterránea en donde la topografía corta a al superficie freática. Estas suelen ser de escasa magnitud tan sólo dejando a su alrededor un pequeño rastro de humedad que rápidamente desaparece, pudiendo secarse durante parte del año.

*Abrevaderos de ganado*, posiblemente asociados a manantiales que han sido canalizados para abastecer el ganado presente en la zona. Los caudales medidos en estos puntos no son de gran importancia pudiendo llegar a secarse.

*Regueros*, en las inmediaciones de la parcela se pueden ver rasgos de pequeños cursos fluviales de funcionamiento marcadamente esporádico. Estos regueros están asociados a los manantiales descritos para la zona.

*Zonas de lámina libre de agua (charcas)*, durante el inventario fue posible ver, al menos, tres puntos adyacentes a la parcela, de estas características. Se trata de áreas excavadas, bien por acción erosiva o por la acción antrópica que dejan al descubierto una zona, siempre de pequeñas dimensiones, en las que queda una capa de agua. Dos de ellas sirven de abastecimiento del ganado.

La ubicación y fotografías de estos puntos puede verse en el plano hidrogeológico de los anexos y en las fichas del inventario.

### Sondeos mecánicos

Se han realizado un total de dos sondeos mecánicos a rotación en los lugares indicados en el plano 6 del anejo I. Se ha empleado una sonda Mobile-Drill montada sobre camión, las coronas de perforación empleadas han sido de widia, con diámetros de 116 mm, y 101 mm. Ha sido necesario revestir ambos sondeos con tubería con diámetro de 113 mm.

Durante la perforación se procedió a la toma de muestras inalteradas y ejecución de ensayos S.P.T. (Ensayos de Penetración Normalizado) cada 2 m, para determinar la compacidad o consistencia del terreno. La técnica empleada en la toma de muestras inalteradas y en la realización de S.P.T. es similar, y consiste en hincar una cuchara tomamuestras mediante el golpeo con una maza de 65 Kg. dejada caer desde 75 cm. En ambos casos se contabiliza el número de golpes necesarios para hincar la cuchara en cuatro tandas de 15 cm. Si en algún caso se precisan más de 50, entonces se considera que se produce el rechazo.

En el caso del ensayo S.P.T. el resultado del mismo es la suma de los golpeos obtenidos en los dos tramos intermedios de 15 cm.

En cuanto a la toma de muestras inalteradas, la experiencia muestra que en general el número de golpes para la hincada de 30 cm es 1,5 a 2 veces superior al N correspondiente al ensayo S.P.T. en el mismo terreno, correlación más fiable si se trata de suelos cohesivos.

En rocas, se opta por extraer testigos a rotación (de la perforación), para su posterior tallado y ensayo en laboratorio.



A partir de ahora, el primer tipo de muestra se designará como SPT, el segundo como M.I. y el tercero como TR.

Los testigos de la perforación se depositaron en cajas de plástico diseñadas para tal fin, de manera ordenada, para su posterior estudio. El registro litológico y las fotos en color de las cajas se adjuntan en los anejos V y VIII respectivamente.

El cuadro siguiente nos muestra, a modo de resumen, la profundidad de cada sondeo y el número de ensayos realizados en los mismos:

SONDEO	LONGITUD (m)	S.P.T.	M.I.	T.R.
1	10.05	1	2	2
2	10.00	2	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>20.05</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

### Calicatas mecánicas

Además de los sondeos mecánicos, se han realizado un total de trece calicatas mecánicas con los objetivos de reconocer el material existente y el de determinar el espesor del mismo hasta la roca sana.

Las calicatas se han excavado con una máquina excavadora de tipo mixto capaz de excavar hasta una profundidad de 3.5 a 4 m en los casos en los que el terreno así lo ha permitido.

En todas las calicatas se ha efectuado un registro de los materiales excavados, anotándose además los distintos niveles litológicos que se observaban, las condiciones de estabilidad de las paredes, la presencia de agua y todas aquellas observaciones que puedan tener interés desde los puntos de vista geológico y geotécnico. Dichos registros se adjuntan en el anejo V.

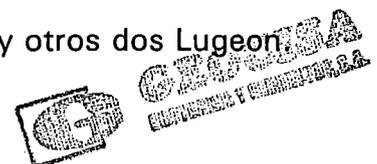
De tres de las catas se han tomado muestras en saco de los niveles encontrados para su posterior ensayo en laboratorio.

En el cuadro siguiente se resume, la profundidad de cada calicata, la profundidad del nivel freático y el número de muestras que se han tomado en cada una de ellas.

Catas	Profundidad (m)	Nivel de Agua	Muestras
C-1	3.60		-
C-2	3.60	1.60	1
C-3	1.60		-
C-4	1.20	1.20	-
C-5	2.40		1
C-6	1.50		-
C-7	0.90		-
C-8	1.20		1
C-9	0.80		-
C-10	3.30	2.00	-
C-11	3.30		-
C-12	2.60		-
C-13	2.20		-

### Ensayos de infiltración tipo Lefranc y Lugeon.

Durante la ejecución de los dos sondeos mecánicos, se realizaron ensayos de infiltración para ver las características permeables del terreno. En total se realizaron cuatro (4) ensayos distribuidos en dos Lefranc y otros dos Lugeon



### ***Ensayos Lefranc.***

Estos ensayos consisten básicamente en ver como se produce la infiltración de una columna de agua en el terreno, y así evaluar de una forma rápida el coeficiente de infiltración de los materiales. Siempre son aplicables a terrenos no consolidados.

Según la componente de la permeabilidad que se quiera evaluar se distinguen los siguientes ensayos:

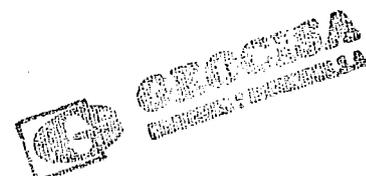
Para evaluar la componente vertical de la permeabilidad se hacen los llamados ensayos de fondo, se apoya el revestimiento en el fondo del sondeo permitiendo la entrada de agua a la formación sólo por ese punto.

Si lo que se quiere es conocer la componente horizontal se realizan los ensayos de tramo que consisten en levantar el revestimiento una cierta altura, permitiendo que el agua se infiltre por una sección vertical de terreno.

Según el método empleado para la realización del ensayo es posible distinguir:

Ensayos de carga constante, en los que se mantiene la columna de agua permanentemente en la boca del revestimiento, midiendo el caudal que hay que suministrar para ello. Son adecuados para terrenos de elevada permeabilidad, gravas y arenas.

Ensayos de carga variable, adecuados para terrenos de menor permeabilidad, arcillas y limos, en este caso se miden los descensos desde la boca del revestimiento.



*Características de los ensayos:*

Ensayo Lefranc sondeo 1:

Ensayo de tramo y a carga variable; el tramo ensayado fue desde la superficie del terreno hasta los 3.25 metros de profundidad.

Los materiales ensayados son principalmente arenas, arcillas y limos con presencia de roca con grado de meteorización V (alto), en los últimos centímetros de ensayo.

Ensayo Lefranc sondeo 2:

Ensayo de tramo y a carga variable; el tramo ensayado va desde la superficie del terreno hasta los 3.40 metros de profundidad.

Los materiales ensayados son principalmente arenas, arcillas y limos con roca de grado de meteorización V (alto) en los últimos centímetros de ensayo.

Los ensayos realizados en este caso han sido los dos de tramo, y a carga variable dada la poca permeabilidad de los materiales ensayados. El tiempo de medición se prolongó durante una hora en ambos casos, tomando valores de descenso poco espaciados en el tiempo al principio, y separándose según avanzaba el ensayo.

TABLA RESUMEN DE LOS ENSAYOS LEFRANC			
Núm. Sondeo	Tipo ensayo	Prof. Ensayo (m)	Litología
SONDEO 1	Tramo Carga Variable	De 0.00 a 3.25	Arenas limosas, arcilla arenosa, arena arcillosa y roca GM V.
SONDEO 2	Tramo Carga Variable	De 0,00 a 3.40	Limo arenoso, arcilla arenosa, arena arcillosa y roca GM V.

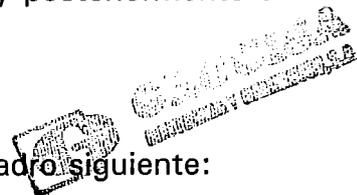
### *Ensayos Lugeon.*

Se han realizado dos (2) ensayos Lugeon, adecuado para determinar la permeabilidad de los materiales rocosos atravesados durante la ejecución de los sondeos.

El ensayo Lugeon consiste en introducir agua con una presión manométrica en una secuencia ascendente y posteriormente descendente, en un tramo de terreno con una longitud dada y durante unos tiempos determinados. Posteriormente se mide el volumen de agua que se ha perdido en los diferentes escalones del ensayo.

En este caso se realizaron los ensayos en tramos de 5.55 metros para el primer sondeo y de 5 metros para el segundo. El agua se introdujo a distintas presiones manométricas en escalones ascendentes de 2.5 Kg/cm<sup>2</sup> desde 0 Kg/cm<sup>2</sup> hasta una presión máxima de 10 Kg/cm<sup>2</sup>, y posteriormente en escalones descendentes hasta los 0 Kg./cm<sup>2</sup>.

Los ensayos realizados se muestran en el cuadro siguiente:





A su vez se han realizado ensayos sobre los testigos en roca extraídos de los sondeos, para determinar su naturaleza y características resistentes. Estos ensayos se resumen en la siguiente tabla:

Densidad	3
Humedad natural	3
Resistencia a compresión simple	3

Los resultados de todos los ensayos de laboratorio se recogen en el anejo VI.

En la página siguiente se resumen los resultados obtenidos en estos ensayos.

Med. G-004-N  
Capital Social: 500.000.000 ptas.  
1.ª Inscrip. Reg. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794, - C. I. F. A-28208874.

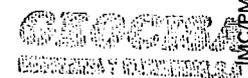


**ENSAYOS DE LABORATORIO EN CALICATAS**

Cata	Profundidad	Granulometría		Límites de Atterberg		Densidad máxima (t/m <sup>3</sup> )	Humedad óptima (%)	C.B.R.	% M.O.	Tipo de suelo	Clasificación Casagrande	
		nº 10	nº 200	LL	LP							IP
C-2	0,60	1,00	41,77	35	20	15	1,87	12,00	8,80	2,20	Arena arcillosa	SC
C-5	0,70	1,00	26,05	31	18	13	1,91	10,65	10,90	2,20	Arena arcillosa	SC
C-8	0,50	1,00	9,91	NP	NP	NP	1,93	11,90	16,40	0,68	Arena limosa bien graduada	SW-SM

**ENSAYOS DE LABORATORIO EN SONDEOS**

Sondeo	Profundidad	Densidad		RCS (kg/cm <sup>2</sup> )
		seca (t/m <sup>3</sup> )	Humedad Natural (%)	
S-1	4,40	4,50	2,61	234,31
S-1	5,50	5,60	2,68	713,01
S-2	5,40	5,45	2,64	704,68



M.O.: CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA.

L.L.: LIMITE LIQUIDO.

L.P.: LIMITE PLASTICO.

I.P.: INDICE DE PLASTICIDAD.

R.C.S.: ROTURA A COMPRESION SIMPLE.

- Trabajos de gabinete.

Con la información obtenida en las fases anteriores, se ha elaborado en gabinete el presente informe que recoge todos los datos, interpretaciones y conclusiones del estudio.

Mod. G-004-N  
Capital Social: 500.000.000 pes.  
1.ª Insc. Rgno. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208674.

### 3.- MARCO GEOLÓGICO

#### 3.1.Marco geológico general.

La futura planta de tratamiento de Ávila se localiza en las estribaciones septentrionales del Sistema Central en la zona centro de la Península Ibérica.

Las morfoestructuras de esta cadena, se han transformado a lo largo del Terciario a consecuencia de un importante desnivelamiento de bloques siguiendo antiguas líneas de fractura, pero las rocas que las constituyen se formaron mucho antes, estando su origen ligado a la orogénesis Hercínica que tuvo lugar a finales de la era primaria (Paleozoico).

La orogenia Hercínica es la responsable de los principales eventos tectónicos, metamórficos e ígneos que afectan a los materiales pre-Cámbricos y Paleozoicos, esta orogenia, es polifásica, generando la consiguiente superposición de estructuras. Las primeras etapas son de carácter dúctil, dando lugar a pliegues y cabalgamientos en los cuales se generan una o más esquistosidades. Las últimas etapas tienen un carácter más frágil, provocando la fracturación del conjunto.

El sector de la zona de estudio formó parte de las zonas internas de la cadena Hercínica, en ellas la deformación y el metamorfismo de las rocas fue más intensa y precoz, produciéndose las más extensas cristalizaciones de granitoides. Una vez que los esfuerzos orogénicos principales cesaron, todo el sector alcanzó una gran estabilidad y las rocas que lo constituían, de características dúctiles durante su formación, se enfriaron pasando a ser rígidas, de manera que, en adelante, la respuesta a los empujes tectónicos ha sido la fracturación.

La actividad geológica que tiene lugar en este sector de la cadena Hercínica, una vez constituida ésta y hasta el desnivelamiento de bloques que tiene lugar en el terciario (Cenozoico), parece que debió consistir en un ataque erosivo continuo de los niveles existentes, hasta dejar al descubierto las rocas de origen más profundo y constituir amplias superficies planas, parte de las cuales quedarían recubiertas durante el secundario (Mesozoico), por sedimentos marinos de naturaleza calcárea, de modo que de la antigua cadena Hercínica no queda más evidencia que la naturaleza de las rocas y las deformaciones que las afectan.

Así pues, el Sistema Central es una morfoestructura reciente, elaborada sobre los restos de otra más antigua e importante, pero que apenas tiene influencia en el relieve actual. El movimiento de bloques responsable del relieve actual, se efectúa aprovechando un gran número de fracturas ya existentes, algunas de ellas de movimientos complejos y de gran importancia geoestructural.

Los materiales de la zona de estudio, en sentido regional, se agrupan en dos grandes conjuntos netamente diferentes. Uno constituido por las rocas plutónicas y metamórficas pertenecientes al macizo Hercínico y de edades Precámbrico – Paleozoico, es en estos materiales donde se asentará la planta de tratamiento, y otro, de sedimentos Mesozoicos y Cuaternarios. El contacto entre estos materiales discurre unos kilómetros al Norte de la parcela entre las localidades de Escalonilla y Tolbaños.

A escala regional del entorno de la parcela, y centrando la atención en los, materiales plutónico – metamórficos, es posible distinguir las siguientes litologías:

- Gneis glandulares:

Se trata de rocas de origen Precámbrico representando los materiales más antiguos de la zona. Litológicamente aparecen con características migmatoides, conservándose algunos cristales del feldespato original.

- Gneis pelíticos y migmatitas:

Se trata de unos materiales con una compleja historia metamórfica, con al menos dos episodios de distintas características, el primero de presiones intermedias, mientras que el segundo sería de baja presión.

- Capas de Mediana:

Ocupan una extensión apreciable en las inmediaciones de la parcela, limitando al Noroeste con las rocas graníticas hercínicas. Se trata de un monótono afloramiento de esquistos sericítico-cloríticos con intercalaciones de metaarcosas de 1 a 2 metros. El contacto con las rocas graníticas hercínicas está marcado por un metamorfismo de contacto.

- Granodioritas:

Rocas graníticas de origen hercínico, ocupan la mayor parte de los afloramientos graníticos de la zona, en la cual se han podido cartografiar cuatro tipos atendiendo a la presencia o no de megacristales y de anfíbol en su composición. La facies más común, representa una roca de textura heterogranular de grado medio, estando formadas por plagioclasa, cuarzo, feldespato potásico y biotita. La plagioclasa generalmente se presenta con ligera o media alteración a sericita, mientras que el feldespato no presenta alteración apreciable.

Estos materiales muy abundantes en la hoja de Cardeñosa se presentan en un pequeño afloramiento en las inmediaciones de la población de Urraca-Miguel.

Granitos, adamellitas y granodioritas son las rocas que integran las áreas graníticas que metamorfizan materiales del paleozoico inferior, extensamente transformados, mientras que los materiales del cretácico inferior están plegados por la posterior orogenia Alpina, que es la que determinó el emplazamiento actual de los bloques del zócalo granítico-metamórfico.

### 3.2 Geomorfología

La geomorfología del Sistema Central está controlada por las formas asociadas a los grandes aplanamientos que constituyen las formas heredadas. A estos rasgos se les superponen otros que minimizan las morfologías pasadas.

El área de estudio se incluye, de los dos dominios definidos para esta región, dominio septentrional y dominio meridional, dentro de este último, caracterizado por las litologías plutónicas y metamórficas que la integran.

Los relieves alomados que caracterizan esta región se han formado por la erosión de los materiales originados durante la orogenia Hercínica; posteriormente estos, se fueron estructurando dando lugar a terrenos que quedaron desnivelados en grandes bloques.

Estas morfologías de suaves relieves, quedan interrumpidas por los frecuentes diques que recorren la zona y que dejan relieves en forma de crestones que destacan sobre la topografía general de la zona.

Las unidades geomorfológicas que se pueden distinguir a nivel regional, en las proximidades de la parcela, son las siguientes:

- Superficie de tipo penillanura en cumbres:

Formadas por una serie de planicies suavemente alomadas dando lugar a las divisorias principales de la región. Son extensas áreas en las que aflora un sustrato suavemente alterado (arenización). Asociadas a estas alteraciones son frecuentes las depresiones tipo nava, con desarrollo de suelos hidromorfos y a veces turberas ácidas. Dentro de esta unidad está incluida la futura planta de tratamiento.

- Superficie de tipo penillanura en paramera:

Morfología típica de relieves residuales e importantes procesos de arenización y navas, se trata de pequeños replanos colgados a media ladera o culminando elevaciones secundarias.

- Laderas:

Formas de enlace entre las diferentes superficies escalonadas, en general se trata de pendientes abruptas y con morfología modificada por procesos fluviales, gravitacionales, etc....; que dan lugar en toda la ladera a un recubrimiento, de espesor variable, formada por suelos de roca alterada (regolito).

- Superficie tipo pediment:

Se trata de superficies más o menos degradadas por la acción fluvial. Es frecuente encontrar abruptas gargantas fluviales, y depresiones tipo nava asociadas a la intensa arenización en la que se dan procesos de encharcamiento.

- Fondos de depresiones interiores y corredores:

Las depresiones tectónicas del Sistema Central tienen frecuentemente un fondo de tendencia plana limitada por laderas escarpadas de origen estructural y con una morfología convergente.

La zona de implantación de la futura planta de tratamiento se localiza en una zona de suaves pendientes englobadas en el sistema regional que van dando paso de las cumbres del Sistema Central a las llanuras de la Cuenca del Duero.

Las rocas graníticas son las que presentan mayor extensión de afloramientos. La alteración desigualmente marcada deja una morfología de núcleos o islotes de roca sana integrados dentro de materiales meteorizados de tendencia horizontal y generalmente de escaso espesor.

### 3.3.- Geología del emplazamiento

La unidad geológica sobre la que se instalará la futura planta de tratamiento es la de las penillanuras en cumbres, los materiales que aparecen en la parcela son de naturaleza granítica, siendo las granodioritas las rocas que afloran en esta y en su entorno más próximo.

Los afloramientos frescos de materiales graníticos, se encuentran dispersos dentro de un terreno alterado, en el que se ha ido formando un "suelo", producto de la disgregación y alteración hídrica de la roca.

En general, las rocas graníticas han experimentado fenómenos de alteración secundarios, afectando en gran parte a los feldespatos, que aparecen más o menos sustituidos por agregados de sericita. Igualmente, la biotita experimenta una cloritización parcial o total.

Este proceso claramente controlado por los aportes hídricos va afectando a los componentes del granito sano, formando un terreno areno-arcilloso (jabre) de alteración que se va desarrollando por encima de este.

En función de los datos obtenidos a partir de los reconocimientos realizados se pueden dar una serie de consideraciones al respecto de los materiales que se encuentran en la parcela.

En la zona más deprimida, aparece un primer tramo superficial de suelo vegetal y recubrimiento arcilloso de espesor variable, que llega en los puntos más profundos hasta 1.6 m., mientras que según se sube en cota este espesor va disminuyendo hasta que esta capa desaparece en la zona más elevada de la parcela.

Bajo estos materiales aparece el material granítico que en su parte superior y hasta una profundidad que varía entre 0.30 m en la parte más elevada de la parcela y unos 5 m en la zona más deprimida, se encuentra alterado con un distintos grados de meteorización que van disminuyendo según se aumenta en profundidad hasta llegar al granito con mínimo o nulo grado de alteración.

En los planos 5 y 6 del anejo I, se incluyen la planta de situación de los reconocimientos. En el perfil I, perfil geotécnico del anejo II, se pueden observar las capas comentadas anteriormente.

En los cortes gráficos del anejo V se encuentra la descripción detallada de los niveles encontrados, que seguidamente se describen de forma resumida.

### **Suelo vegetal y recubrimiento arcilloso**

Se trata de materiales areno arcillosos, con un alto contenido de materia orgánica, de color pardo oscuro y con presencia de raíces. Se presentan en la

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.º Insc., Rgpro. Merc. Madrid. T. 2.999. G. 1.716. S. 3.1, F. 196. H. 14.794. - C. I. F. A-28208874.

zona más deprimida con un espesor variable de hasta 1.6 m, que según se gana cota va disminuyendo hasta desaparecer en la zona más elevada de la parcela.

### **Jabre y suelo residual. Granito de grado de meteorización V y VI**

Se trata de una capa de granito alterado que tiene un espesor que varía entre los 0.30 a 0.50 m en la parte superior de la parcela, hasta los 3.5 m en la zona de mayor alteración.

Dentro de esta capa se pueden diferenciar dos tramos de diferente grado de alteración que se describen a continuación:

El más alterado o suelo residual con un grado de meteorización VI, tiene un espesor de alrededor del 0.5 m, y en él no se puede distinguir la estructura original de la roca. Esta formado por arenas algo limosas, de grano grueso, micáceas, de color marrón claro, con presencia de grava heterométrica, subangulosa a angulosa.

El menos alterado tiene un grado de meteorización de V, es decir, toda la roca está descompuesta en forma de suelo, pero aún se puede distinguir la estructura original de la misma. Está compuesto por granito biotítico de grano grueso, de tonos marrones y grisáceos, arenizado. El espesor varía entre los 3.5 m en la zona más deprimida de la parcela para alcanzar una profundidad de unos 5 m, y los pocos centímetros, ya que según se gana en cota el espesor va disminuyendo, llegando a confluir con el suelo residual en la parte más elevada de la parcela.

### **Granito de grado de meteorización inferior que IV**

Bajo los capas anteriores aparece granito biotítico de grano medio a grueso, de color gris claro. En la parte más superficial de esta capa, entre 0.5 y

2 m de espesor, el grado de meteorización es de III, mientras que por debajo de este tramo el granito pasa a ser ya muy sano con un grado de alteración de II y I.

Por otro lado es destacable la presencia de núcleos de roca sana aflorante con un grado de alteración nulo. Este tipo de afloramientos, de diversa magnitud se pueden encontrar desde los escasos metros hasta aquellos de grandes magnitudes con más de diez metros de longitud y varios de altura.

#### 4.- MARCO HIDROGEOLÓGICO GENERAL.

La parcela de estudio, se localiza en las estribaciones de la cara Norte del Sistema Central, el cual, actúa de límite Sur de la Cuenca del Duero.

Esta cuenca a su vez limita al Norte con la Cordillera Cantábrica, al Este con la Cordillera Ibérica, y al Oeste con Portugal. La cuenca del Duero coincide en gran medida con la denominada Meseta Superior, abarcando una superficie de unos 73.000 Km<sup>2</sup> aproximadamente, la sexta parte del territorio nacional.

Hidrológicamente la Cuenca del Duero limita al Norte con las cuencas del Norte, al Sur con la cuenca del Tajo, al Este con la del Ebro y al Oeste con Portugal.

En la cuenca del Duero se han definido principalmente dos sistemas acuíferos bien diferenciados, los sistemas del Mesozoico calcáreo de la Cordillera Ibérica y los sistemas del Terciario detrítico de la llanura central. Como su propio nombre indica los primeros se localizan en materiales carbonatados localizados en el Sistema Ibérico en el extremo Este de la cuenca; los segundos, los de mayor importancia dentro de la cuenca por su extensión, están formados por los rellenos de la fosa del Duero, y abarcan la mayor parte de la cuenca.

Unos 10 kilómetros al Norte de la parcela, por las poblaciones de Peñalba de Ávila, Escalonilla y Tolbaños, se encuentra el contacto entre los materiales graníticos de la sierra y los detríticos que rellenan la fosa del Duero.

Al Norte de este límite comienza el sistema acuífero número 8 perteneciente a los sistemas detríticos del Terciario y Cuaternario. Este sistema acuífero se ha subdividido a su vez en varias regiones perteneciendo esta zona a la región Sur o de los arenales, que con una extensión de más de 7.500 Km<sup>2</sup> se extiende al Sur del Duero desde el Sistema central hasta este río.

La parcela sobre la que se ubicará la futura planta de tratamiento no pertenece a ninguna de estas áreas ya que por la naturaleza de los materiales que constituyen el Sistema Central, estos actúan a escala regional como límite impermeable dentro de la cuenca.

A escala local se pueden definir acuíferos de escasa relevancia ubicados en los materiales arenosos producto de la alteración de las rocas graníticas originales, estos se describen con más detalle en próximos apartados.

#### **4.1.-Hidrología superficial y subterránea.**

##### **Hidrología superficial.**

La cuenca del Duero forma una red de grandes dimensiones, sólo superada en España por la del Ebro, jerarquizada, evolucionada y de marcado carácter arboriforme. Esta cuenca sigue su pendiente estructural con ríos de largo recorrido, hasta el centro de la misma, donde el Duero que la atraviesa en dirección Este-Oeste, hace de colector de todos ellos.

Los principales cursos fluviales de la cuenca son, aparte del propio Duero, el Pisuerga, Eresma y Tormes.

El área circundante del futuro emplazamiento de la planta de tratamiento es la cabecera de arroyos de carácter estacional que se van jerarquizando desde las zonas altas del Sistema Central hasta las llanuras de la Meseta.

Estos arroyos, como el Arroyo de las Navas, río de Mediana, etc., son tributarios del río Voltoya que a su vez desemboca en el Eresma, uno de los principales afluentes del margen izquierdo del río Duero.

El agua de lluvia que circula como escorrentía superficial, lo hace a favor de las vaguadas que se encuentran intercaladas en el conjunto de lomas que constituyen esta área.

Poco a poco estas vaguadas confluyen unas con otras, concentrándose en cauces más o menos definidos con funcionamiento marcadamente estacional.

La circulación hídrica superficial y subterránea general discurre principalmente desde las zonas elevadas del Este hacia las más deprimidas topográficamente del Oeste. En los alrededores de la parcela se pueden diferenciar una serie de regueros superficiales que discurren con esta dirección, si bien no son de carácter permanente, y sólo activos en periodos de intensas lluvias.

En la propia parcela se localizan dos zonas con lámina libre de agua (charcas) de pequeñas dimensiones. Una de ellas se encuentra dentro de las actuales instalaciones del vertedero, como fondo de una zona de intensa erosión fluvial, la otra, en el borde Oeste de la parcela y de menores dimensiones, corresponde a una zona excavada que permite el abastecimiento del ganado de la zona.

Unos metros al Oeste de la parcela, junto a una estabulación ganadera pegada a la valla del vertedero, se localiza otra de estas charcas de similares dimensiones a la encontrada en la parcela.

### **Hidrología subterránea**

En la cuenca del Duero se han definido 8 sistemas acuíferos, según la clasificación realizada por el I.T.G.E., no quedando el área de estudio incluido en ninguno de ellos.

Los materiales graníticos sobre los que se construirá la futura planta de tratamiento se consideran hidrogeológicamente y a escala regional como impermeables.

Desde el punto de vista de las aguas subterráneas la zona no presenta un elevado interés regional dada la naturaleza granítica de las rocas, que impide el almacenamiento y transporte de las mismas.

Las únicas zonas favorables hidrológicamente son aquellas que presenten algo de fracturación o hayan sufrido alteración de la roca sana por circulación de aguas a través de zonas de fractura. Esto hace que a escala local se puedan definir niveles permeables que permiten la circulación de agua.

Dentro de los materiales descritos es posible distinguir dos tipos de permeabilidad, una debida a la fracturación de la roca y otra debido a la alteración de los materiales rocosos originales.

En un principio los materiales rocosos que se formaron en esta región, se comportaron de manera dúctil, es decir, sufriendo deformaciones plásticas, sin embargo, con el enfriamiento que sufrieron y los posteriores movimientos orogénicos, pasaron a tener un comportamiento frágil, sufriendo la fracturación que hoy en día conservan.

Esta permeabilidad por fracturación permitió la circulación de agua que con el tiempo ha ido alterando los materiales originales, transformando la roca en un material arenoso con una permeabilidad por porosidad.

La circulación de agua por las grietas, provoca con el paso de los tiempos una alteración química de los materiales graníticos, disgregándolos en sus componentes. Este proceso provocado por la presencia de agua, hace que los componentes constitutivos de las rocas se vayan alterando y separando, dando

lugar en una fase temprana a material de grano grueso, arena, que con el tiempo si el proceso continúa genera material más fino, tipo arcilla o limo.

De los dos tipos de permeabilidad descritos, la que mayor importancia presenta desde el punto de vista hidrogeológico, es la debida a la porosidad de los materiales generados por la alteración, ya que la debida a la fracturación no llega a ser importante debido al escaso o nulo desarrollo de las mismas.

En definitiva, es destacable que los materiales arenosos de meteorización, pueden albergar pequeños acuíferos alimentados a través de los puntos donde estos sean aflorantes, sin embargo, tanto por el escaso o nulo grado de fracturación de la roca, como por el reducido espesor de los materiales alterados, estos acuíferos no representan importantes acumulaciones de agua.

### ***Geometría del acuífero.***

La distribución estructural de esta zona, hace que la geometría de los niveles permeables sea difícil de determinar. Por un lado ésta depende del grado de fracturación de la roca base y por otro de la circulación o no de agua a través de estas fracturas que haya podido alterar la roca.

La extensión lateral variará en función del grado de alteración alcanzada, si bien, no se trata, en líneas generales de niveles de gran extensión, ya que quedan interrumpidos por los núcleos rocosos frescos sin ningún tipo de alteración y que afloran en superficie.

Por otro lado el espesor de los materiales alterados raramente alcanza potencias significativas, por lo que en profundidad tampoco se puede hablar de un acuífero de grandes dimensiones.

En una región de estas características y a pesar de que hay muchas diferencias de grosor, extensión y características físicas de las capas alteradas, se produce un perfil tipo, que podría corresponder al que se muestra a continuación:

Desde superficie y hasta llegar a la roca fresca o sana se encontraría

Zona 1: capa de arenas arcillosas, arcillas arenosas, generalmente de escaso espesor. Pueden corresponder a un suelo actual poco desarrollado.

Zona 2: acumulación masiva de minerales secundarios producto de la alteración química.

Zona 3: roca que ha sufrido progresivamente alteraciones, formándose un estrato de granos terrosos y fragmentos rocosos.

Zona 4: roca fracturada con fisuras. Puede tener sobrepasar las decenas de metros.

Este perfil tipo corresponde a un modelo ideal que no tiene porque reproducirse idénticamente en este caso, sin embargo, si que parece que muchas características de las descritas se dan en los perfiles litológicos.

La zona 1 a la vista de los reconocimientos hechos en la parcela correspondería a los materiales finos descritos para la zona de vaguada. Estos materiales que dentro de la parcela pueden alcanzar espesores de hasta 1.6 metros, se extienden desde este punto hacia la parte alta de la misma, llegando hasta el resalte que hace la parcela a la altura de la calicata número 7, donde está previsto ubicar el biofiltro y los túneles.



Los materiales arenosos presentan permeabilidades variables en función de la proporción de arcillas que contengan. Hidrogeológicamente son materiales favorables para la circulación hídrica.

La roca sana puede presentar porosidad por fracturación que haga favorable la circulación de agua, sin embargo la intensidad de la fracturación no es elevada a la vista de los perfiles geofísicos, no pudiendo diferenciar en ellos fracturas de elevado desarrollo.

Una vez descritos los niveles dentro de la parcela se pueden diferenciar dos áreas marcadamente distintas. Por un lado estaría la parte Norte de la misma y con un comportamiento distinto, la parte Sur, zona elevada por encima del resalte.

La primera, que corresponde con la vaguada que cruza la parcela, iría desde el resalte en dirección al actual vertedero, y sería una zona de mayor circulación de agua que ha creado un mayor desarrollo de los materiales alterados y por tanto mayores posibilidades hídricas.

Por otro lado la zona elevada, con un menor espesor de arenas, indica una menor alteración y por tanto menores posibilidades de circulación hídrica.

### ***Hidrodinámica.***

La hidrodinámica del flujo subterráneo en una zona granítica de estas características, está, al igual que lo comentado para la geometría el acuífero, muy influenciado por el grado de alteración alcanzado por los materiales.

La circulación hídrica se establecería entre las zonas de recarga, situadas en las áreas de intensa alteración hacia las zonas bajas que actuarían de áreas de descarga.

En líneas generales se produce un flujo local desde las zonas elevadas de la zona Este a la parcela, hacia las zonas deprimidas topográficamente al Oeste de la misma. En la parcela este flujo discurre circulando preferentemente a través de los canales anteriormente descritos.

Tanto los manantiales que aparecen en las cercanías de la parcela, y que continúan naturales, como los que han sido canalizados para abastecer a los abrevaderos, están probablemente asociados a zonas puntuales donde se produce cierta descarga.

En el caso del abrevadero situado en el centro de la parcela, el agua proveniente de flujos subterráneos es captada a través de la arqueta y posteriormente conducida al abrevadero mediante tubería enterrada.

A su vez lo que rebosa de este, da lugar a una zona encharcada a la salida de este que se pierde a los pocos metros, infiltrándose en el terreno y discurriendo subterráneamente hacia la vaguada de la finca.

La presencia de manantiales, y de áreas excavadas con agua, así como salida de aguas a escasos metros durante la ejecución de las catas, refleja que el nivel freático está muy próximo a la superficie topográfica. Los datos obtenidos de las catas reflejan que el nivel freático no se localiza a más de 2 metros, prescindiendo de los datos de los sondeos.

Dada la poca potencia de material permeable el espesor saturado es muy pequeño por lo que transmisividad del acuífero es igualmente reducida.

### **Parámetros hidrogeológicos.**

Para la determinación de los parámetros hidrogeológicos se han realizado diversos ensayos de infiltración en el terreno.

Como ya se mencionó en el apartado de trabajos realizados, en una primera fase se realizaron catas de 1 metro de profundidad para hacer ensayos de infiltración tipo doble inundador o Hálek.

En la siguiente fase, durante la ejecución de los sondeos mecánicos, se hicieron cuatro ensayos de infiltración, dos Lefranc, en los tres primeros metros de sondeo y dos Lugeon, en las zonas de roca a partir de los 4.5 metros.

Los ensayos Hálek 1, 2, 3 y 4, se realizaron en la parte baja e intermedia de la parcela ensayando los materiales más finos que recubren a las arenas, lo que queda reflejado en la baja permeabilidad que dan estos materiales.

El resto de ensayos Hálek 5 y 6, realizados en la parte alta de la parcela, presentan permeabilidades más elevadas propias de terrenos más arenosos.

#### **ENSAYOS DE INFILTRACIÓN DE DOBLE INUNDADOR O HÁLEK**

<b>Ensayo</b>	<b>COORD. UTMX</b>	<b>COORD. UTMY</b>	<b>PROFUND. (m)</b>	<b>Litología</b>	<b>Permeabilidad (m/s)</b>
Hálek H-1	369859	4501881	1.1	Arcilla arenosa	$6.55 \cdot 10^{-9}$
Hálek H-2	369815	4501890	1.0	Arcilla arenosa	$5.64 \cdot 10^{-9}$
Hálek H-3	369824	4501954	0.9	Arcilla arenosa	$2.10 \cdot 10^{-8}$
Hálek H-4	369781	4501783	0.8	Arcilla arenosa	$2.14 \cdot 10^{-8}$
Hálek H-5	369836	4501772	1.0	Arena granítica	$2.19 \cdot 10^{-6}$
Hálek H-6	3697565	4501702	1.0	Arena granítica	$2.73 \cdot 10^{-6}$

Los ensayos Lefranc abarcaron mas allá del primer metro de terreno, ensayando en ambos casos las capas alteradas. Los resultados de los ensayos reflejan una permeabilidad más elevada que la obtenida en los ensayos de doble inundador, lo que es lógico, considerando la mayor profundidad alcanzada por estos y por tanto los materiales más arenosos que se ensayaron.

Hay que tener en cuenta que lo que se evalúa con los ensayos Lefranc es la permeabilidad horizontal, siempre mayor que la vertical en estos terrenos.

**ENSAYOS DE INFILTRACIÓN LEFRANC**

Ensayo	COORDU TMX	COORD UTMY	PROF. (m)	Litología	Permeabilidad (m/s)
Lefranc Lf-1	369839	4501983	0.00 – 3.25	Arenas limosas, arcilla arenosa, arena arcillosa y roca GM V.	Entre $1.87 \cdot 10^{-7}$ y $4.30 \cdot 10^{-7}$
Lefranc Lf-2	369807	4501826	0.00 – 3.40	Limo arenoso, arcilla arenosa, arena arcillosa y roca GM V.	Entre $1.97 \cdot 10^{-7}$ y $4.32 \cdot 10^{-7}$

**ENSAYOS DE INFILTRACIÓN LUGEON**

Ensayo	COORD. UTMX	COORD. UTMY	PROFUND. (m)	Litología	Permeabilidad (m/s)
Lugeon Lg- 1	369839	4501983	5.55 – 10.05	Granito biotítico con GM I, II y III. Alguna zona con GM IV.	$2.49 \cdot 10^{-8}$
Lugeon Lg- 2	369807	4501826	5.00 – 10.00	Granito biotítico con GM I, II y III.	$3.00 \cdot 10^{-9}$

Los ensayos Lugeon aplicados sobre la roca sana refleja la mínima permeabilidad de este material.

Los materiales ensayados pueden clasificarse según la obra *Hidrología Subterránea de Custodio y Llamas, 1976*, como un acuitardo, zona de suelo vegetal, y acuífero pobre para la zona de arenas, jabre, granito alterado. La zona de roca fresca en general se la puede considerar como impermeable.

En definitiva el nivel de arcillas puede almacenar agua pero su capacidad de transmitirla es escasa, tanto más cuanto más elevada sea la presencia de material fino tipo arcillas y limos.

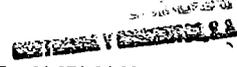
Las arenas de alteración, por su mayor permeabilidad serán las zonas de circulación preferencial y son las que funcionan como acuífero. La roca sana es hidrológicamente impermeable.

Los datos obtenidos de los ensayos de infiltración se reflejan en el anejo IV.

El reportaje fotográfico de los ensayos se refleja en el anejo VIII.

### ***Hidroquímica.***

No existen datos directos sobre la calidad de las aguas, sin embargo, por los materiales por los que esta circula estas han de estar escasamente mineralizadas. La actividad ganadera extensiva que se desarrolla en la parcela puede dar trazas de nitratos en la aguas subterráneas.





Puntualmente hay zonas en las que emergen aguas subterráneas en forma de pequeños manantiales pero siempre de escasa magnitud sin representar en ninguno de los casos grandes aportes.

**TABLA DE PUNTOS DE AGUA**

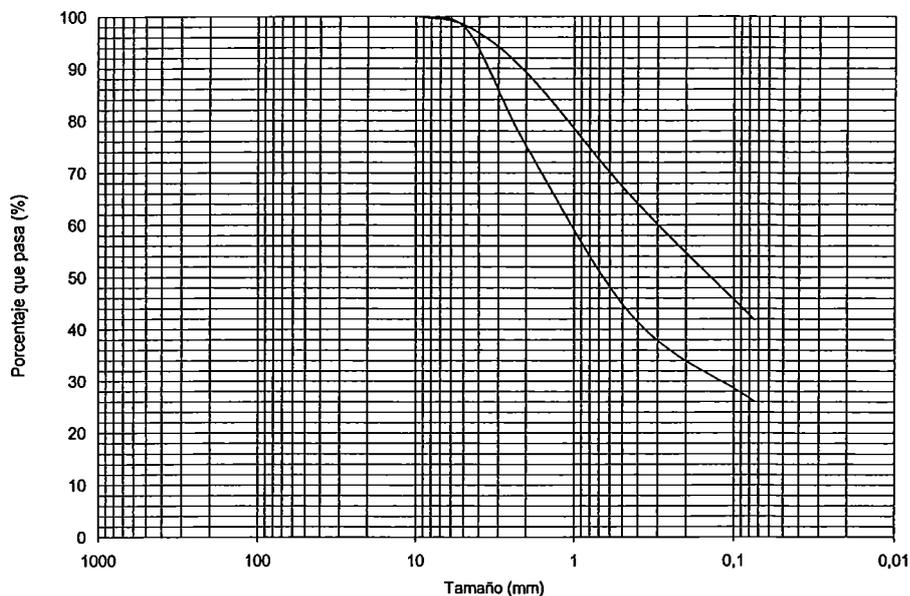
Nº PUNTO	COORD. UTMX	COORD. UTM Y	COTA (m)	TIPO PUNTO	Observaciones
1	369775	4501815	1221.0	Charca	Abastecimiento ganado
2	369850	4501985	1213.0	Charca	Interior del vertedero
3	369560	4502150	1200.0	Charca	Abastecimiento ganado
4	369550	4501523	1223.0	Manantial	
5	369552	4502020	1208.0	Manantial	
6	369820	4501827	1223.0	Manantial	Arqueta de abastecimiento al pilón
7	370575	4501780	1232.0	Abrevadero	Caudal aprox. 3 l/min.
8	369808	4501832	1220.0	Abrevadero	Localizada a la salida del pilón
9	369550	4502035	1207.0	Abrevadero	Seco
10	370570	4501800	1231.0	Zona húmeda	Localizada a la salida del pilón
11	369567	4501328	1200.0	Zona húmeda	
12	369839	4501983		Sondeo	
13	369807	4501826		Sondeo	
14	369816	4501885		Calicata	Tapada
15	369791	4501812		Calicata	Tapada
16	369842	4501937		Calicata	Tapada

La ubicación de todos los puntos de agua se puede consultar en el plano número 4 del anejo I y en las fichas del inventario del anejo III.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 pias. 1.ª Insc. Rgto. Merc. Madrid. T. 2.958. G. 1.716. S. 3.ª. P. 136. H. 14.94. - C. I. F. A-2420604.



CURVAS GRANULOMÉTRICAS  
 SUELO VEGETAL Y RECUBRIMIENTO ARCILLOSO

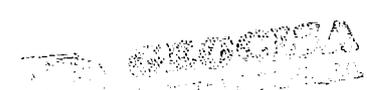


Los resultados del ensayo granulométrico, han dado un porcentaje de paso por el tamiz 10, límite entre arenas y gravas, que ha oscilado entre 75% y 89%, con una media de 82%, mientras que el porcentaje de finos ha variado entre 42% y 26%, con 34% de media.

Según la clasificación de Casagrande se trata de un material denominado como arena arcillosa (SC).

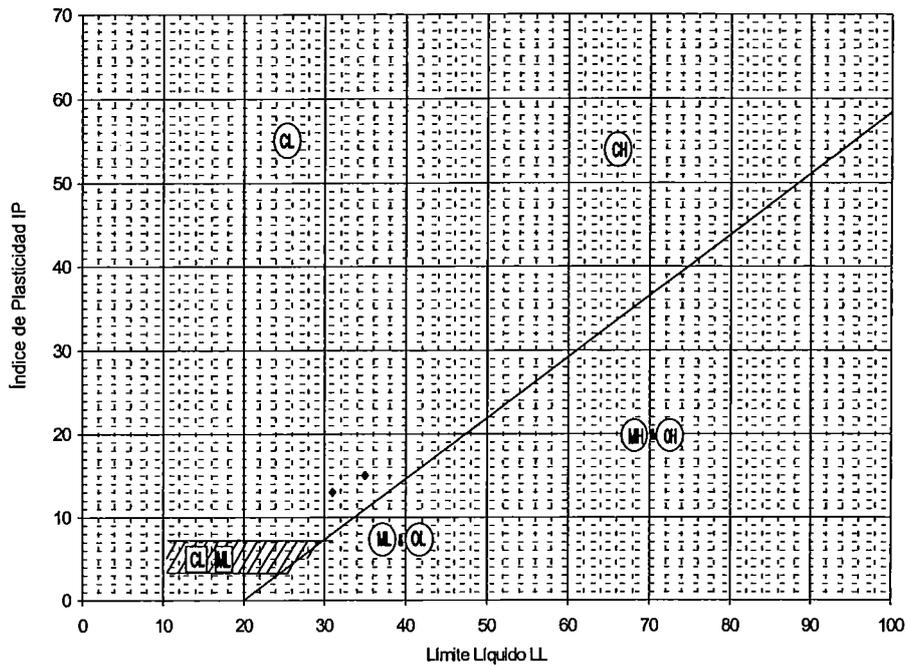
### Plasticidad

Como se puede observar en la carta de plasticidad de Casagrande, estos materiales se sitúan en la zona de media a baja plasticidad, por encima de la línea A y con una disposición sensiblemente paralela a esta, lo que indica que estas muestras pertenecen a una misma familia (arenas arcillosas poco plásticas) y depositadas en una misma época.



Mod. G-404-N  
 Capital social: 300.000.000 pias.  
 I.º insc.º, nº 10.º merc.º Madrid. I.º insc.º G.º I.º 116.º S.º 1.º F.º 106.º R.º 14.º 27.º 2011.º G.º 1.º F.º insc.º 2011.º

CARTA DE CASAGRANDE  
SUELO VEGETAL Y RECRUBRIMIENTO ARCILLOSO



Los valores del límite líquido han variado entre 31 y 35 con un valor medio de 33, mientras que el índice de plasticidad ha oscilado entre 13 y 15 con una media de 14.

### Resistencia y deformabilidad

En los ensayos SPT realizados se han obtenido valores de N bajos, por lo que se trata de un material de consistencia blanda a muy blanda.

En general para todo este nivel de materiales, se puede asociar un módulo de deformación E, comprendido entre 30 Kg/cm<sup>2</sup> y 50 Kg/cm<sup>2</sup>.

### Características de compactación

En las muestras obtenidas de las catas en este material se han realizado dos ensayos de compactación Proctor Normal, así como C.B.R. con los siguientes resultados:

Mod. E-004-N  
Capital Social: 500.000.000 pias.  
1.º Insc.º Regro. Merc. Madrid. T. 2.359. G. 1.716. S. 3.º. P. 105. H. 14/794. - U. I. F. A-28/2087/4.

		Máximo	Mínimo	Media
Proctor Modificado	Densidad máxima (t/m <sup>3</sup> )	1,91	1,87	1,89
	Humedad óptima (%)	12,00	10,65	11,35
C.B.R.	100% P.M.	10,9	8,8	9,9

### Ensayos químicos

En estas muestras se han realizado ensayos químicos para determinar el contenido de materia orgánica. Habiéndose obtenido en ambas muestras un contenido de materia orgánica del 2.20%.

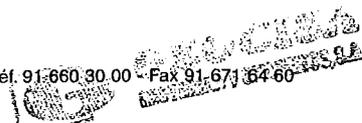
Según se deduce de todos los ensayos realizados, estos materiales presentan una consistencia blanda, son bastante deformables y tienen un contenido en materia orgánica elevado. Según el PG-3/00 estos materiales se clasifican como marginales.

### 5.2.- Jabre y suelo residual. Granito de grado de meteorización V y VI

Este nivel se ha encontrado en ambos sondeos y en todas las catas que se han realizado.

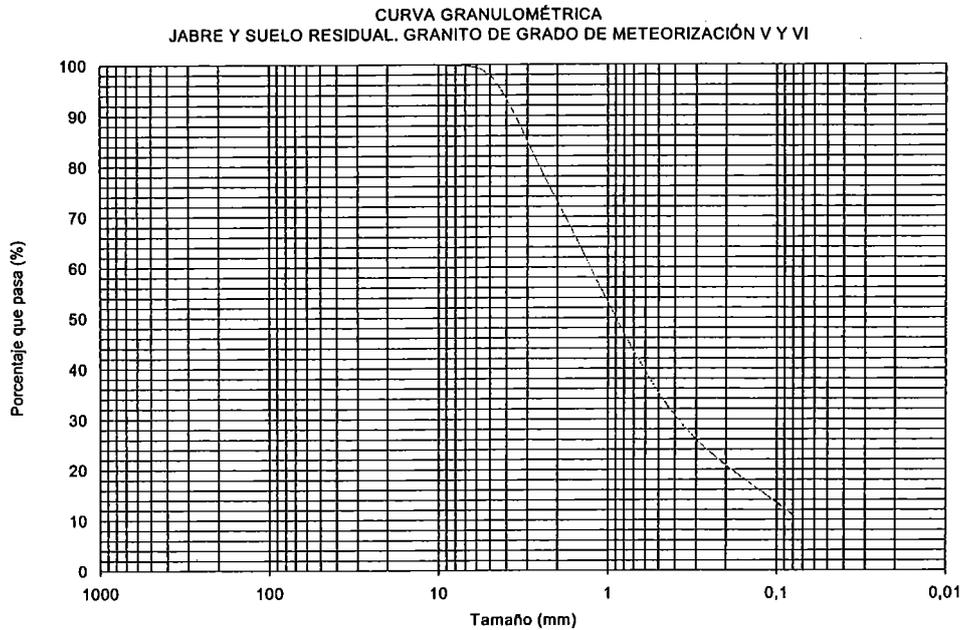
Esta capa se encuentra por encima del granito que se ha considerado como sano, y bajo la capa de suelo vegetal y recubrimiento arcilloso. Tiene un espesor entre 0.30 y 3.5 m con lo que la profundidad máxima de la base de esta capa es alrededor de los 5 m.

Los ensayos de laboratorio que se han realizado en este material proceden de una muestra cogida en saco de la calicata C-8.



## Granulometría

Se han realizado un ensayo granulométrico con el siguiente resultado.



Los resultados del ensayo granulométrico, han dado un porcentaje de paso por el tamiz 10, límite entre arenas y gravas, del 73%, mientras que el porcentaje de finos ha sido de 10%.

Según Casagrande este material se clasifica como arena limosa bien graduada (SW-SM).

### Plasticidad

Este material ha resultado ser no plástico, según el ensayo de plasticidad realizado.

## Resistencia y deformabilidad

En los ensayos SPT, como en los ensayos penetrométricos realizados se han obtenido valores de N elevados, alcanzándose el rechazo. Se trata por tanto de un material de compacidad elevada.

En general para todo este nivel de materiales, se puede asociar un módulo de deformación E, comprendido entre 300 Kg/cm<sup>2</sup> y 400 Kg/cm<sup>2</sup>.

## Características de compactación

También se ha realizado un ensayo de compactación Proctor Normal, así como un ensayo C.B.R. con los siguientes resultados:

Proctor Modificado	Densidad máxima (t/m <sup>3</sup> )	1,93
	Humedad óptima (%)	11,90
C.B.R.	100% P.M.	16,4

## Ensayos químicos

En esta muestra se ha determinado el contenido de materia orgánica, habiéndose obtenido un resultado del 0.68%.

Según se deduce de todos los ensayos realizados, este material presenta una compacidad elevada, es relativamente poco deformable y tienen un contenido en materia orgánica medio. Según el PG-3/00 estos materiales se clasifican como adecuados.



## **6.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL**

A continuación se exponen las soluciones y recomendaciones a tener en cuenta a la hora de la fase constructiva de las instalaciones de la planta de tratamiento.

### **6.1.- Soluciones Hidrogeológicas**

#### **Generalidades**

Dado que las condiciones de operación habitual, durante la explotación, de soleras y túneles de hormigón deben ser impermeable, las siguientes recomendaciones están planteadas en previsión de minimizar situaciones accidentales de fugas que se puedan originar asociadas a instalaciones de tratamiento y manejo de los compuestos generados.

Por la poca importancia del sistema acuífero en el se emplazará la planta de tratamiento y los compuestos que este gestionará, las afecciones al medio no serán de gran relevancia, sin embargo, en previsión de anular situaciones accidentales, se proponen una serie de medidas de precaución que se detallan a continuación.

#### **Tratamiento del terreno.**

Superficial y subterráneamente en la parcela, y como ya se ha comentado en apartados anteriores, aparecen distintos materiales, que en cada caso y en función de las instalaciones que sobre ellos se construyan, tendrán un tipo u otro de medidas preventivas.

**Aspectos a tener en cuenta:**

En la parte alta de la parcela, donde en el proyecto constructivo está pensado la ubicación del almacén de compost, se recomienda tomar las siguientes medidas:

- En primer lugar y dado que el espesor de material alterado es inferior al medio metro se recomienda retirarlo y dejar al descubierto, dada la impermeabilidad natural, el granito sano para realizar la cimentación.
- En las zonas donde esta potencia sea mayor o no se plantee la posibilidad de retirar este material, se compactará al 100% del ensayo Proctor Normal y con una humedad del 1 al 3% por encima de este ensayo, con rodillo " pata de cabra" en un espesor de 0.5 metros. para aumentar su impermeabilización.
- La superficie de explanación deberá hacerse con una pendiente en torno al 1-2%, de modo que los efluentes que pudieran fugar de la solera de hormigón puedan ser drenados.
- En el lateral o laterales hacia los que el terreno tenga pendiente natural o se le halla dado artificialmente, y con el fin de recoger los posibles lixiviados que pudieran fugar de la solera de hormigón, se colocará un sistema de drenaje que se ejecutará embebida mediante cajeadado en terreno sano.
- Este dren llevará tubería porosa flexible de 150 mm. de diámetro, colocada sobre el fondo del mismo e irá rodeada de material permeable. La pendiente mínima de este dren será del 1%, y en su punto más bajo se deberá colocar un depósito que permita recoger los efluentes para su control y en caso necesario tratamiento.

- En el caso de que el almacén de compost no estuviera techado, en la parte superior del dren se colocaría arqueta de recogida de pluviales, que igualmente irían conducidos a un depósito de almacenaje, para su posterior gestión.

En las zonas donde se ubicaran según el proyecto constructivo, el biofiltro, los túneles, gasómetro, digestor, tratamiento de aguas, cogeneración etc., y se deba retirar la capa de suelo vegetal, empleando materiales de nivelación, se disponen las siguientes medidas preventivas:

- Los materiales de nivelación deberán compactarse en tongadas de máximo 25 cm. empleando en las últimas, materiales con un contenido en fracción fina, tipo limo-arcilla, superior al 20% que permita alcanzar tras su compactación permeabilidades iguales o inferiores a  $10^{-8}$  m/s.
- Igualmente estos materiales deberán tener una densidad superior al 100% del ensayo Proctor Normal y con una humedad del 1 al 3% por encima de la del P.N.
- La superficie de explanación deberá tener una pendiente en torno al 1-2%, de modo que los efluentes puedan ser recogidos mediante un dren de las mismas características que el descrito anteriormente que los conduzca a una arqueta de recogida para su control y en caso necesario tratamiento. En este caso el dren irá apoyado y cajado en los materiales empleados para la impermeabilización.

En el caso de detectar algún tipo de fuga se procederá a una inspección de las instalaciones y en caso de ser necesario proceder a su sellado.

## 6.2.- Soluciones de Cimentación

### Generalidades

La zona en donde se va a ubicar la planta de tratamiento de R.S.U. se caracteriza por una serie de condiciones que se han expuesto en los anteriores apartados.

Las características más destacables que se relacionan con la solución de cimentación son:

- En la parcela existe una capa superficial en la parte más deprimida de la misma con un espesor de hasta 1.5 m de suelo vegetal y recubrimiento arcilloso. Estos materiales presentan alta deformabilidad y escasa capacidad portante, por lo que no son aptos para apoyar sobre ellos cimentaciones, y por tanto, deberán ser retirados.

- A continuación se encuentra un nivel de granito alterado que tiene un espesor que oscila entre 0.30 m en la parte con mayor cota y 3.5 m en la zona más deprimida de la parcela, llegando en esta zona a tener una profundidad de 5 m. Este nivel está constituido por arenas limosas y tiene una compacidad elevada y alta capacidad portante.

- Bajo este nivel aparece el granito sano muy competente.

- El agua tras la realización de los sondeos y las catas se ha localizado a una profundidad variable entre 1,20 m en la C-4 y 4,75 m en el S-2, que puede corresponder con la profundidad del nivel freático o bien deberse al agua utilizada en la perforación. Se ha dejado instalada tubería piezométrica en los dos sondeos para poder determinar la profundidad del nivel freático y así poder establecer su influencia en las excavaciones. Dada la profundidad prevista para la excavación



de las cimentaciones, es posible que aparezca durante la ejecución de las mismas.

### Tensión admisible. Asientos

A la vista de la naturaleza del terreno y sus características, se considera que la cimentación más adecuada para el edificio es directa o superficial mediante zapatas apoyadas bien en jabre o granito alterado (grado de meteorización V y VI), bien en el granito sano (grado de meteorización inferior a IV).

### *Cimentación en jabre o granito alterado de grado de meteorización V y VI*

Las zapatas se dimensionarán para transmitir cargas al terreno del orden de  $\sigma = 2.5$  a  $3.0 \text{ Kg/cm}^2$ .

Cuando se trata de suelos granulares, la tensión admisible está más condicionada por asientos que por rotura o hundimiento del terreno. Los asientos que se producirán serán mínimos o despreciables y, en todo caso, lo harán de forma casi inmediata durante la construcción.

Para la determinación de estos asientos se recomienda utilizar la siguiente expresión:

$$S = S_0 - S_{Z_c}$$

siendo:

$S$ : Asiento máximo admisible en cm.

$S_0$ : Asiento producido al nivel de apoyo de la zapata en cm.

$S_{Z_c}$ : Asiento producido al nivel del terreno de asiento nulo en cm.

donde  $S_0$  y  $S_{Z_c}$  se calculan mediante las expresiones:

$$S_z = 0.8 \cdot \frac{q \cdot R}{E} \cdot I_z \quad \text{para zapatas circulares}$$

$$S_z = K \cdot \frac{q \cdot B}{E} \cdot (0.91 \cdot M - 0.52 \cdot N) \quad \text{para zapatas rectangulares}$$

en las que:

q: Presión uniforme transmitida por la zapata

R y B: Radio y ancho de la zapata

E: Módulo de deformación del terreno entre la zapata y el terreno de asiento nulo.

$I_z$ , K, M, N: Coeficientes de forma y profundidad de la cimentación.

#### *Cimentación mediante losa apoyada en jabre*

Para una tensión admisible del orden de  $\sigma_{ad} = 3 \text{ Kg/cm}^2$ , una losa circular de 20 m de diámetro (10 m de radio), que se cimienta en jabre con un módulo de deformación de  $300 \text{ Kg/cm}^2$  y 2 m por encima del terreno indeformable (es decir el granito sano), se tiene:

$$I_0 = 1.78$$

$$I_{z_c} = 1.67$$

$$S_0 = 0.8 \cdot \frac{3 \cdot 10 \cdot 100}{300} \cdot 1.78 = 14.24 \text{ cm}$$

$$S_2 = 0.8 \cdot \frac{3 \cdot 10 \cdot 100}{300} \cdot 1.67 = 13.36 \text{ cm}$$

$$S = 14.24 - 13.36 = 0.88 \text{ cm} \approx 9 \text{ mm}$$

El asiento máximo admitido para este tipo de cimentación en un terreno granular está entorno a los 40 mm, por lo cual el asiento total calculado cumple la condición anterior.

### *Cimentación mediante zapatas apoyadas en jabre*

Para una carga de 100 t y una tensión admisible del orden de  $\sigma_{ad} = 3$  Kg/cm<sup>2</sup>, sería necesaria una zapata cuadrada de 2 m de ancho. Si se cimenta en jabre con un módulo de deformación de 300 Kg/cm<sup>2</sup> y 2 m por encima del terreno indeformable (es decir el granito sano), se tiene:

$$K = 0.79$$

$$M_0 = 1.12 \quad N_0 = 0$$

$$M_2 = 0.55 \quad N_2 = 0.13$$

$$S_0 = 0.79 \cdot \frac{3 \cdot 2 \cdot 100}{300} \cdot (0.91 \cdot 1.12 - 0.52 \cdot 0) = 1.61 \text{ cm}$$

$$S_2 = 0.79 \cdot \frac{3 \cdot 2 \cdot 100}{300} \cdot (0.91 \cdot 0.55 - 0.52 \cdot 0.13) = 0.68 \text{ cm}$$

$$S = 1.61 - 0.68 = 0.93 \text{ cm} \approx 9.5 \text{ mm}$$

El asiento máximo tolerable para este tipo de cimentación en suelo granular se admite en torno a los 30 mm, mientras que el asiento diferencial máximo tolerable por la estructura (distorsión angular) esta alrededor de los 20 mm, cumpliéndose ambas condiciones.

### *Cimentación en granito sano grado de meteorización inferior a IV*

Para un macizo intacto es práctica habitual emplear un 10% de la resistencia a compresión simple de la matriz rocosa. En este caso y tomando el peor de los valores obtenidos en los ensayos de laboratorio de rotura a compresión simple tendríamos:

$$\sigma'_{adm} = 0.10 \cdot 230 = 23 \text{ Kg/cm}^2$$

Para un macizo con discontinuidades, como es el caso, se aplica un coeficiente reductor de la carga admisible de 4. De esta manera la carga admisible media quedaría reducida a:

$$\sigma_{adm} = \frac{23}{4} = 5.75 \text{ Kg/cm}^2$$

También es práctica habitual admitir cargas de pico en el borde de las zapatas que sean del orden de 4/3 la media, es decir de 7.5 Kg/cm<sup>2</sup>.

### ***Recomendaciones de cimentación***

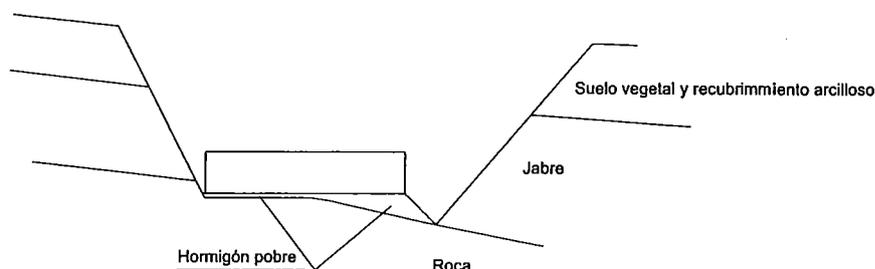
En definitiva, se recomienda en todo caso adoptar una cimentación de tipo directa, ya sea mediante losa o mediante zapatas.

En el caso de que la cimentación quede toda ella sobre el material de tipo jabre o granito alterado de grado de meteorización V y VI, se dimensionará la cimentación para transmitir unas cargas al terreno del orden de 2.5 a 3.0 Kg/cm<sup>2</sup>. En este caso la base de la cimentación se situará al introduciéndose al menos 1 m en el granito alterado o jabre.

En caso de que se cimiente directamente sobre el granito sano no se realizarán zapatas de menos de 1 m de ancho en la base, para evitar problemas de fallos puntuales. A su vez la base de la cimentación quedará al menos a 1 m de profundidad para evitar problemas con las heladas. La cimentación se dimensionará para transmitir unas cargas medias al terreno de unos 5.0 a 5.75 Kg/cm<sup>2</sup>, que podrán tener unas tensiones de pico en los bordes de 7 a 7.5 Kg/cm<sup>2</sup>.

No se deberá cimentar un mismo elemento estructural en terrenos diferentes para evitar que se produzcan asientos diferenciales que puedan dañarlos. En caso de que la cimentación quede sobre ambos terrenos, se deberá eliminar el jabre o granito alterado, y rellenar con un hormigón pobre hasta

enrasar con la cota de la cimentación, como se puede ver en el esquema siguiente.



### Excavaciones y explanaciones

La excavación de las capas superficiales de suelo vegetal y recubrimiento arcilloso, y el jabre o granito alterado, podrá realizarse con medios mecánicos tradicionales (retroexcavadora). Sin embargo, la presencia de un substrato rocoso bajo estas formaciones implica que a partir de esta capa será necesario previsiblemente la utilización de martillo percutor, ya que difícilmente será excavable con ripper.

Durante la fase constructiva pueden adoptarse unos taludes provisionales en el suelo vegetal y recubrimiento arcilloso y en el jabre o granito alterado del orden de 1H:1V, y en situación definitiva se propone adoptar taludes no superiores al 3H:2V.

En cuanto al aprovechamiento del material excavado para su uso en explanaciones, cabe mencionar que las dos muestras analizadas en el suelo vegetal y recubrimiento arcilloso están clasificadas según el PG-3/2000 como suelo marginal debido principalmente al elevado contenido de materia orgánica. Su uso está restringido a circunstancias y zonas especiales y siempre previo estudio especial, aprobado por el Director de Obra. A este respecto, el PG3/2000 establece que se podrá admitir este material para núcleo de terraplenes de menos

de 5 m de altura si el contenido de materia orgánica inferior al 5%, que es el caso de este material, y siempre que en el proyecto se hayan tenido en cuenta las deformaciones previsibles.

En cuanto al jabre o granito alterado, solamente se dispone de una muestra que según la clasificación del PG-3/2000 sería un suelo adecuado. Este material, en principio, pues una muestra es poco representativa para calificarlo, se podrá utilizar en coronación, cimiento y núcleo de terraplenes.

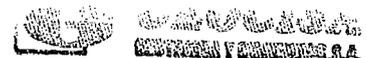
En caso de utilizar rellenos compactados, deberían cumplir las siguientes condiciones para poder cimentar sobre ellos:

- Estarán compuestos por gravas y arenas con un contenido limo - arcilloso inferior al 25% y un índice de plasticidad menor de 30. Los contenidos de materia orgánica y sulfatos serán inferiores al 2% y 0.5%, respectivamente.

- Estarán compactados en tongadas de espesor inferior a 0.3 m, con una humedad entre el -2% y +2% de la óptima del ensayo Proctor Modificado, y hasta una densidad seca no inferior a la máxima dada por este último ensayo.

- Se efectuará un control de la construcción que comprenda, al menos, tres determinaciones de humedad y densidad "in situ" al finalizar la compactación de cada 500 m<sup>2</sup> de superficie con 1 m de espesor de relleno, junto con un ensayo de Proctor Modificado cada 15 ensayos de densidad "in situ".

En función de lo anterior, podrá suponerse que estos rellenos tendrán un módulo de deformación  $E = 150 \text{ Kg/cm}^2$ , aproximadamente. Para instalaciones con apoyo directo sobre rellenos que cumplan las condiciones anteriores, se recomienda que la tensión transmitida al terreno no supere valores del orden de  $\sigma = 1 \text{ Kg/cm}^2$ .



Si se quisiera cimentar con cargas algo mayores (hasta 1.5 Kg/cm<sup>2</sup>) sería necesario realizar una campaña de ensayos penetrométricos, tras la colocación de estos rellenos compactados, para confirmar si son admisibles mayores cargas. Sería necesario llevar unas condiciones estrictas de ejecución y seleccionar con cuidado los materiales para que el coeficiente de seguridad frente al hundimiento no disminuyese mucho.

### **Rebajamiento del nivel freático**

En principio parece que el nivel freático se sitúa por debajo de la capa de suelo vegetal y recubrimiento arcilloso y metida en el jabre o granito alterado entre 1 y 2 m. Según estos datos podrá aparecer agua en el fondo de alguna de las excavaciones, para lo cual es posible que se tenga que realizar algún pequeño rebajamiento del nivel freático.

Se han dejado dispuestas tuberías piezométricas en ambos sondeos para medir la profundidad del nivel freático y así poder estimar con mayor precisión la influencia del agua durante las excavaciones.

## 7.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

Desde el punto de vista geotécnico e hidrogeológico en la zona en donde se va a ubicar la planta de tratamiento de R.U. se distinguen los siguientes terrenos:

- **Suelo vegetal y recubrimiento arcilloso:** materiales areno arcillosos con alto contenido en materia orgánica. Tienen un espesor de hasta 1.5 m en la parte más deprimida la parcela, que va disminuyendo hacia la parte alta de la misma hasta desaparecer a la altura del resalte. Presentan alta deformabilidad y escasa capacidad portante. No son aptos para apoyar sobre ellos y deberán ser retirados. Hidrológicamente estos materiales presentan permeabilidades muy bajas, aptas para usarlos como límite impermeable.

- **Jabre, granito alterado:** capa de granito biotítico de grano medio-grueso totalmente alterado. Tiene un espesor que oscila entre 0.30 m en la parte con mayor cota y 3.5 m en la zona más deprimida de la parcela, alcanzando esta zona una profundidad de 5 m. Presenta una compacidad elevada y alta capacidad portante. Se trata de materiales de alteración del granito original con una permeabilidad apta para la circulación hídrica.

- **Granito sano:** A partir del nivel anterior aparece el granito sano muy competente, hidrológicamente considerado como impermeable.

### Conclusiones Hidrogeológicas

En general los materiales de la parcela presentan permeabilidades bajas, siendo la capa favorable para la circulación hídrica, la de arenas alteradas dispuestas por encima de la roca fresca.

Las características hidrogeológicas de los materiales presentes en la parcela, son:

Capa de terreno arcilloso: se encuentra principalmente desarrollada en la parte baja de la parcela, donde presentan espesores de hasta 1.5 metros, no encontrándolos en la parte alta de la misma. La permeabilidad vertical de este terreno está entre  $2.14 \cdot 10^{-8}$  y  $5.64 \cdot 10^{-9}$  m/s., caracterizando a estos terrenos como poco permeables.

Capa de materiales arenosos alterados: más permeables que los anteriores, están presentes en toda la parcela. En la zona baja de esta se encuentran por debajo de las arcillas mientras que en la parte alta aparecen superficialmente. La permeabilidad vertical de estos materiales está en torno a  $2.5 \cdot 10^{-6}$  m/s, mientras que la permeabilidad horizontal de conjunto para arcillas y arenas está entre  $1.87 \cdot 10^{-7}$  y  $4.32 \cdot 10^{-7}$  m/s. Estos valores de permeabilidad permiten una mayor facilidad de circulación de agua lo que hace que estos materiales funcionen como sistema acuífero, haciendo necesario que se les aplique algún tipo de medidas correctoras.

El granito sano que aparece en superficie diseminado a lo largo de la parcela y que en profundidad se encuentran por debajo de los materiales alterados no presenta mayores problemas hidrogeológicos al considerarse como impermeables. La permeabilidad de estos materiales está por debajo de  $3.00 \cdot 10^{-8}$  m/s.

La extensión tanto vertical como horizontal de los materiales susceptibles de llevar agua es reducida en ambos casos. La potencia de estos materiales puede alcanzar los 3.5 metros en la parte de máxima alteración localizada en los canales descritos.

El flujo subterráneo general discurre desde la parte Este hacia el Oeste de la parcela aprovechando canales arenosos de circulación preferente.

El nivel freático se sitúa por debajo de la capa de suelo vegetal y recubrimiento arcilloso cercana a la superficie topográfica, sin embargo lo reducido del espesor saturado hace que la transmisividad de estos materiales sea muy baja.

Los materiales arcillosos se consideran como un acuitardo, es decir, con muy baja o nula capacidad de transporte de agua, los materiales arenosos alterados considerados como acuífero pobre, permiten la circulación hídrica, siendo los más vulnerables a su contaminación.

Por último los terrenos rocosos se catalogan como acuícludos con nula capacidad para transportar agua.

En la zona de almacenaje de compost se recomienda eliminar la capa de granito alterado y dejar al descubierto el granito sano para aprovechar la impermeabilidad de este. Igualmente se propone instalar un dren de captura de las posibles fugas de efluentes, que irán conducidos a un depósito de control y en su caso posterior tratamiento.

En la parte baja del resalte, (donde según el proyecto constructivo se construirá el biofiltro, túneles, gasómetro, digestor,...) y se empleen materiales de nivelación estos deberán compactarse empleando en las últimas capas material de baja permeabilidad con un contenido en fracciones finas superior al 20%, que previsiblemente permita alcanzar tras compactación al 100% del Proctor Normal permeabilidades inferiores a  $10^{-8}$  m/s, dato que se constatará mediante los correspondientes ensayos.

### Conclusiones Geotécnicas

Se recomienda adoptar una cimentación de tipo directa, ya sea mediante losa o mediante zapatas.

Si se cimienta sobre el material de tipo jabre se dimensionará la cimentación para transmitir unas cargas al terreno del orden de 2.5 a 3.0 Kg/cm<sup>2</sup>. En este caso la base de la cimentación se situará al introduciéndose al menos 1 m en el granito alterado o jabre.

En caso de cimentar directamente sobre el granito sano se dimensionará para transmitir unas cargas medias al terreno de unos 5.0 a 5.75 Kg/cm<sup>2</sup>. La base de la cimentación quedará al menos a 1 m de profundidad y no se realizarán zapatas de menos de 1 m de ancho en la base.

En principio no es conveniente cimentar un mismo elemento estructural en terrenos diferentes. En caso de que la cimentación quede sobre ambos terrenos, se deberá eliminar el jabre o granito alterado, y rellenar con un hormigón pobre hasta enrasar con la cota de la cimentación.

Finalmente recordar que la información suministrada por la campaña de reconocimientos es sólo totalmente fidedigna en los puntos explorados y en la fecha de su ejecución, de modo que su extrapolación al resto del terreno objeto del estudio no es más que una interpretación razonable según el estado actual de la técnica.

En consecuencia, conviene que al inicio de la construcción algún técnico competente confirme que el subsuelo hallado esté en consonancia con los resultados descritos anteriormente.





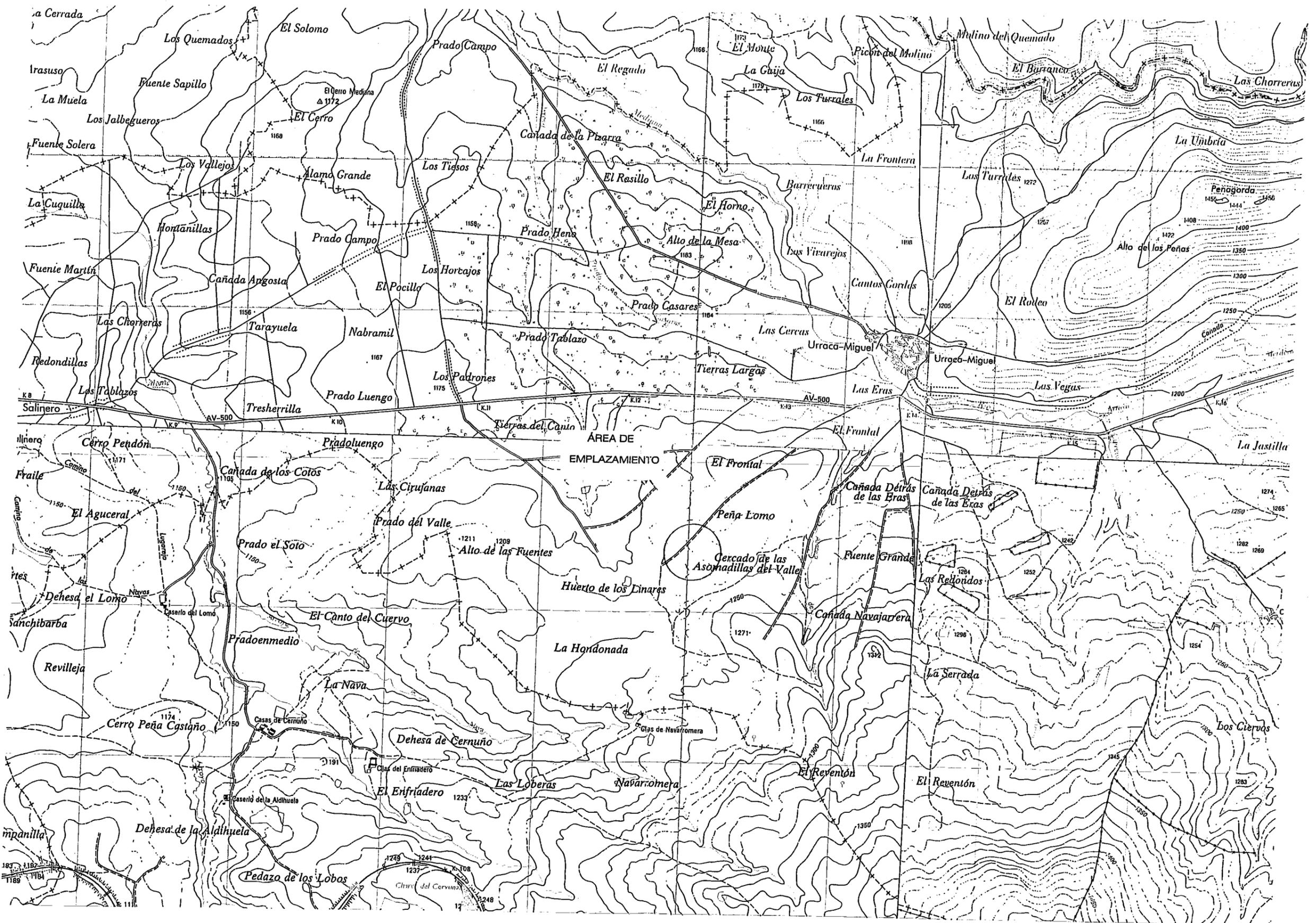
**ANEJOS**



**ANEJO I. PLANOS**



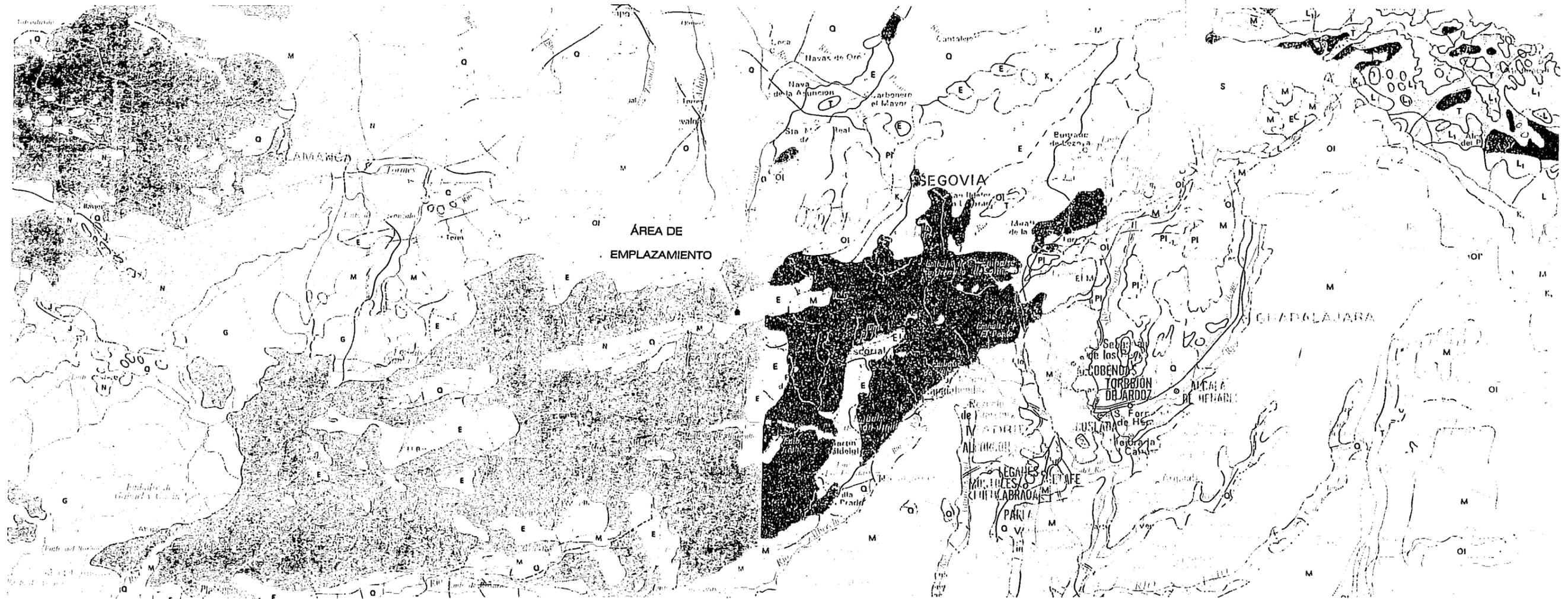
**PLANO N°1**  
**SITUACIÓN GEOGRÁFICA**



<b>CLIENTE:</b> 	<b>TÍTULO:</b> PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE TRATAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS R.U. DE LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA, UBICADOS AL NORTE DE LA SIERRA DE GREDOS	<b>ESCALA:</b> 1/25000	<b>DOCUMENTO:</b> INFORME GEOLOGICO, HIDROGEOLOGICO Y GEOTECNICO DEL CENTRO DE TRATAMIENTO DE R.U. DE LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA	<b>ELABORADOR DEL INFORME:</b> 	<b>C.T.:</b> 60.448-2	<b>Nº DE PLANO:</b> 1	<b>TÍTULO DEL MAPA:</b> SITUACIÓN GEOGRÁFICA	<b>FECHA:</b> EDY-8000 <b>Hoja 1 de 1</b> <b>EDICIÓN Nº:</b> 0 <b>SUBSTITUI A Nº:</b> -
---------------------	--	---------------------------	--	------------------------------------	--------------------------	--------------------------	---	--

**PLANO Nº2**  
**GEOLOGICO**



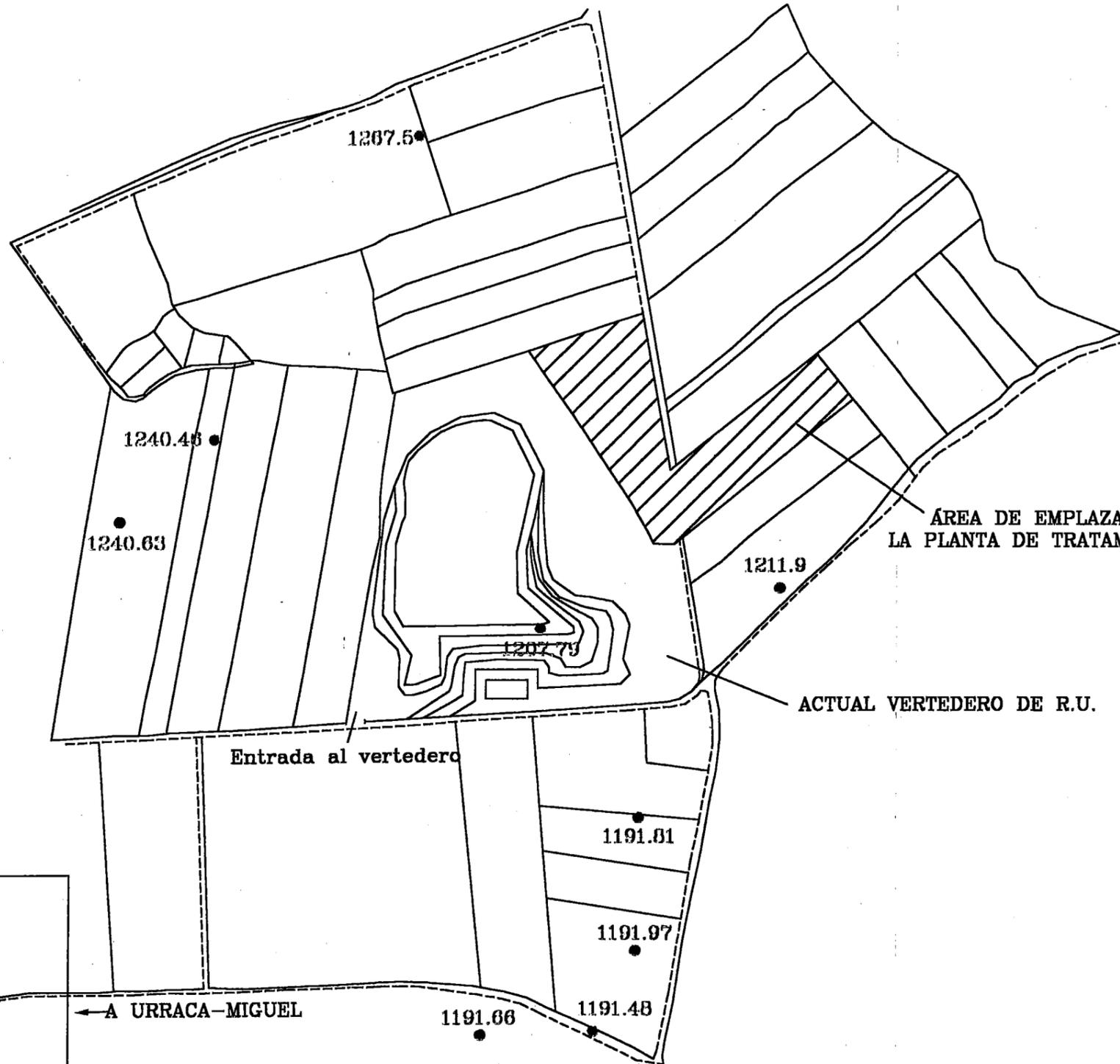


Q	Cuaternario	O <sub>1</sub>	Oligoceno	J	Jurásico	T	Triásico, Muschelkalk y Keuper	S	Siluriano	G	Cambriano
PI	Plioceno	K <sub>2</sub>	Neocretáceo.	L	Liásico	[Pattern]	Triásico, Buntsandstein	E	Rocas metamórficas	A	Precambriano
M	Mioceno.	K <sub>1</sub>	Eocretáceo	L <sub>1</sub>	Carniolas del Supra-Keuper.	C <sub>4</sub>	Carbonífero, Estefaniense.	[Pattern]	Rocas plutónicas ácidas.	N	Eoceno



**PLANO N°3**  
**LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN**

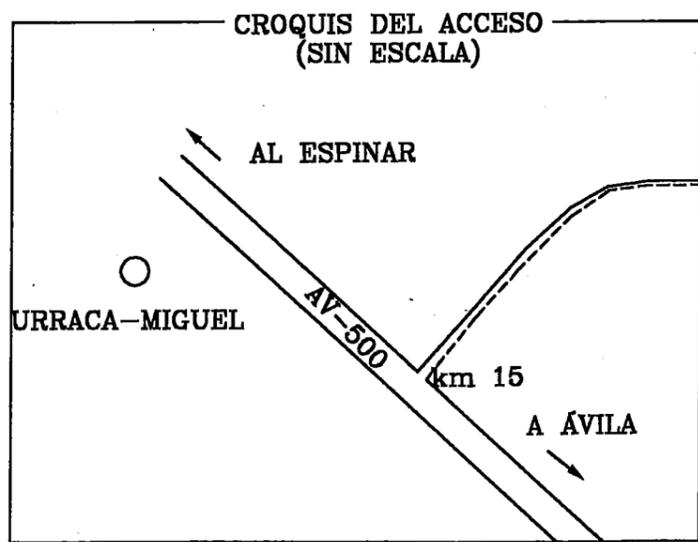




ÁREA DE EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U.

ACTUAL VERTEDERO DE R.U.

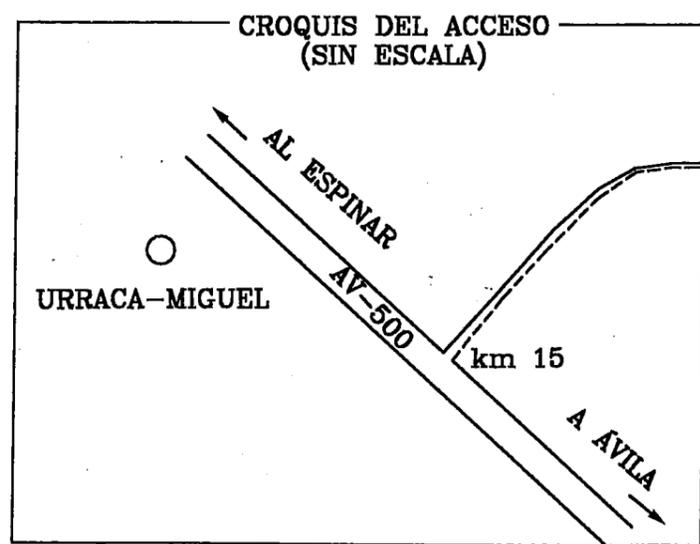
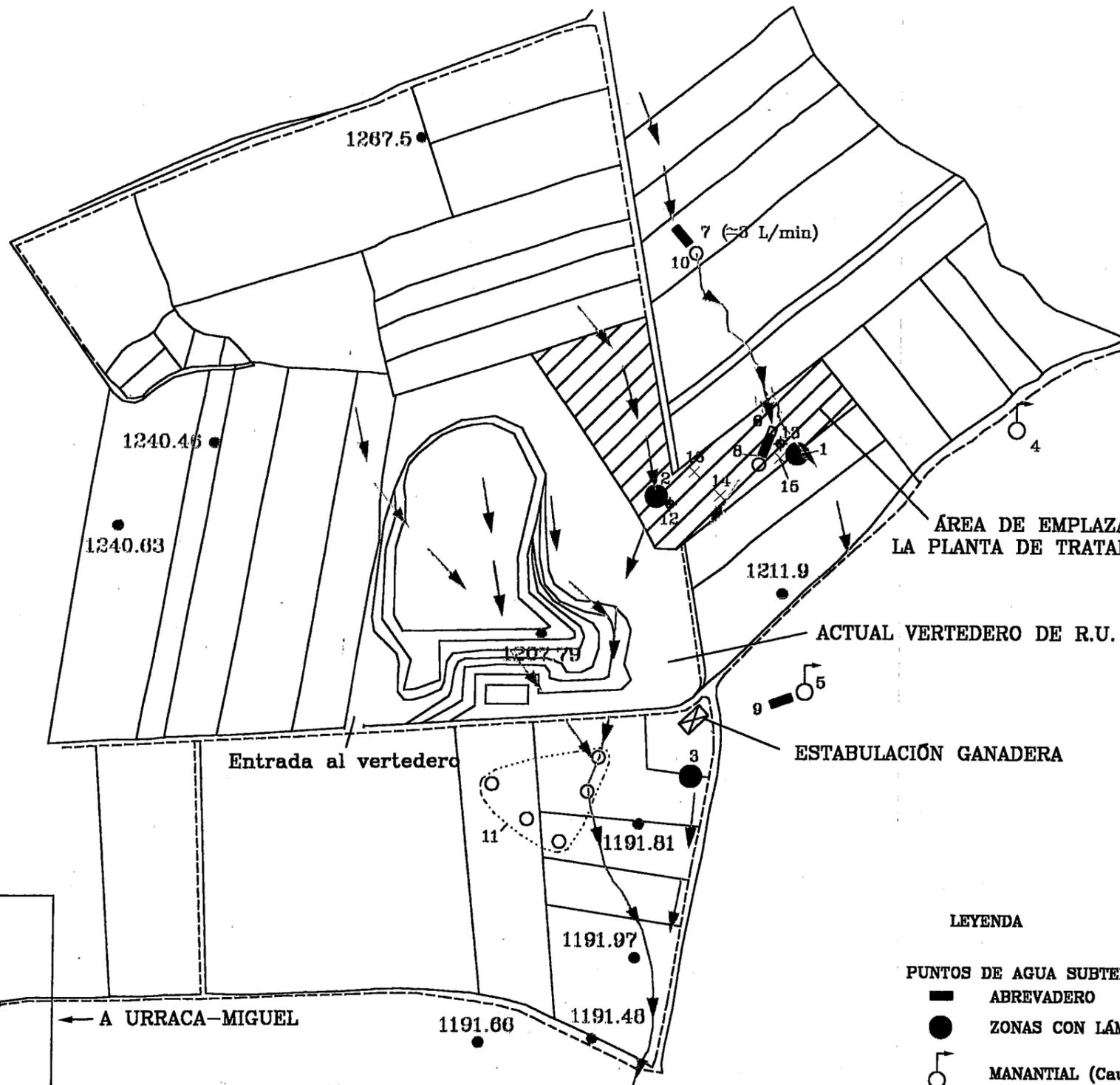
Entrada al vertedero





**PLANO Nº4**  
**HIDROGEOLÓGICO**





ÁREA DE EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U.

ACTUAL VERTEDERO DE R.U.

ESTABULACIÓN GANADERA

Entrada al vertedero

LEYENDA

- PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEOS N° DE PUNTO
- ABREVADERO
- ZONAS CON LÁMINA DE AGUA (Charca)
- MANANTIAL (Caudal L/min.)
- ZONAS HÚMEDAS
- × CALICATA
- ⊕ SONDEOS

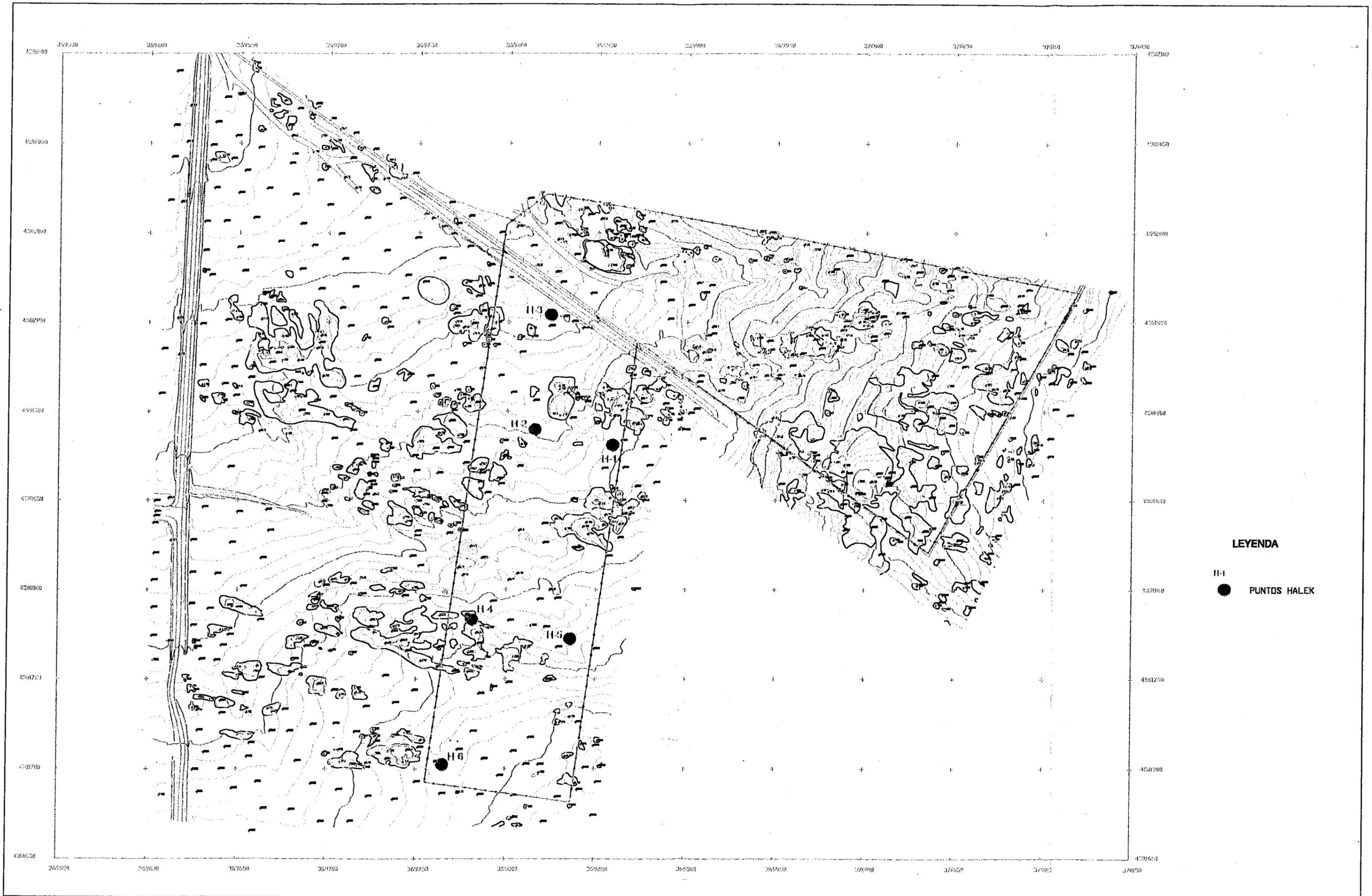
RED DE DRENAJE

- ARROYO DIFUSO
- ARROYO



PLANO N°5  
SITUACIÓN DE ENSAYOS HÁLEK







**PLANO N°6**  
**SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTOS**  
**(CATAS, SONDEOS Y PERFILES SÍSMICOS)**







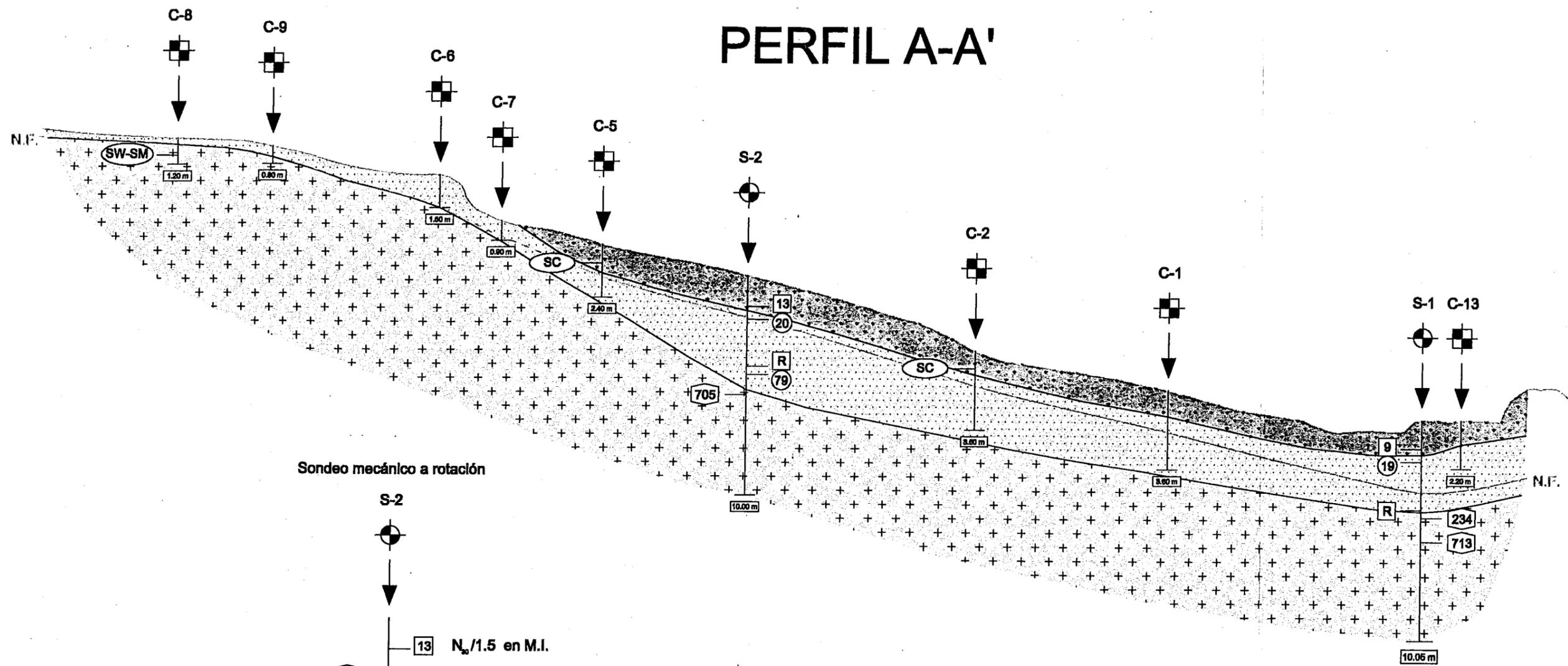
**ANEJO II. PERFILES**



**PERFIL 1**  
**PERFIL GEOTÉCNICO**

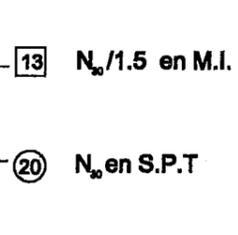


# PERFIL A-A'



Sondeo mecánico a rotación

S-2



Resistencia a compresión simple en Kg/cm<sup>2</sup>

705

20 N<sub>60</sub> en S.P.T

10.00 m

Calicata mecánica

C-8



Clasificación de Casagrande

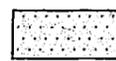
SW-SM

1.20 m

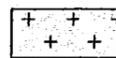
## LEYENDA



Suelo vegetal y recubrimiento arcilloso



Jabre y suelo residual. Granito de grado de alteración V y VI

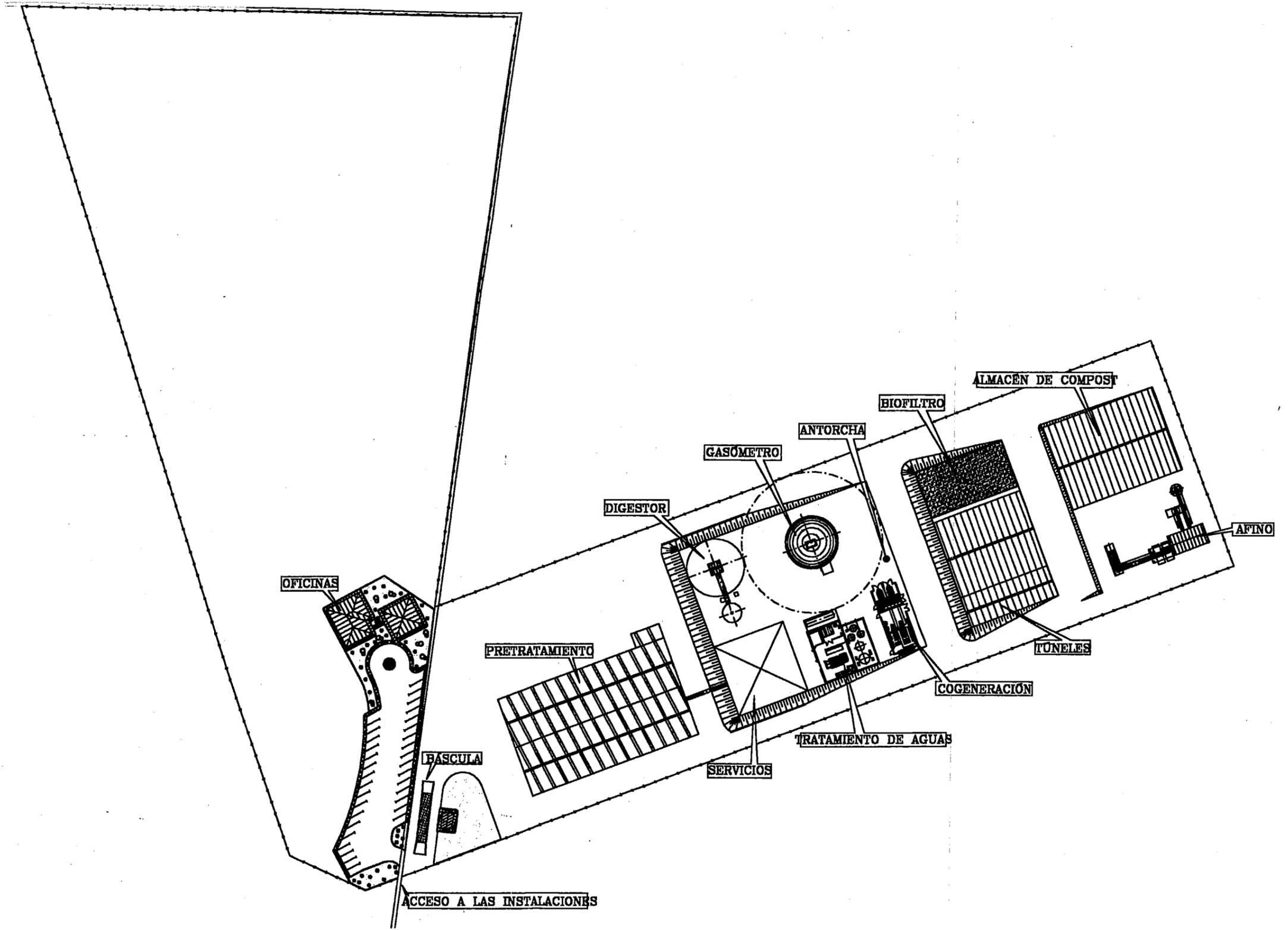


Granito de grado de alteración inferior a IV



**PLANO N°7**  
**IMPLANTACIÓN GENERAL**





**ANEJO III. FICHAS INVENTARIO PUNTOS DE AGUA**



INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA



FICHA DECAMPO

OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AVILA.

TÉCNICO: IVAN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 1

COORDENADAS U.T.M.

X: 369775

Y: 4501815

COTA: 1221'0.

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...):

Bº URACIA MIGUEL POLIGONO 142.

TIPO DE PUNTO (pozo, piezóm., manatíal...): CHARCA .

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPEJOR (cm):

LITOLÓGÍA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m):

PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH:

TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, regadío, sin uso...):

¿USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m³/año):

RIEGO (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m³/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

dotación (m³/año):

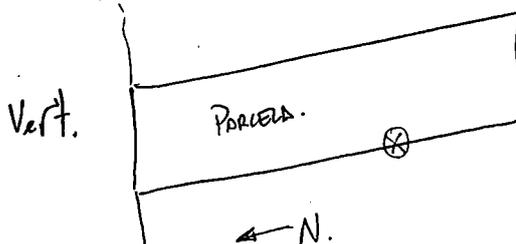
OTROS USOS:

dotación (m³/año):

OBSERVACIONES:

Sirve de abrevadero para el ganado.

CROQUIS DE SITUACIÓN:



FOTOGRAFÍA:



**INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA**



**FICHA DECAMPO**

OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AVILA.

TÉCNICO: IVAN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 2

COORDENADAS U.T.M. X: 369856 Y: 4501985

COTA: 1213'0.

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...): Bº URACACHIGUEL POLIGONO 142.

TIPO DE PUNTO (pozo, piezóm., manatíal...): CHARCA.

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPEJOR (cm):

LITOLOGÍA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m):

PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH: TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, regadío, sin uso...):

¿USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m³/año):

RIEGO (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m³/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

dotación (m³/año):

OTROS USOS:

dotación (m³/año):

OBSERVACIONES:

Esta en el interior del actual  
recinto del vertedero.

CROQUIS DE SITUACIÓN:



FOTOGRAFÍA:



INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

FICHA DECAMPO



OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AVILA.

TÉCNICO: IVAN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 3

COORDENADAS U.T.M. X: 369560

Y: 4502150

COTA: 1200'0.

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...): Bº VERACIA MIGUEL POLIGONO 142.

TIPO DE PUNTO (pozo, plezóm., manatial...): CHARCA.

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPESOR (cm):

LITOLOGÍA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m):

PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH:

TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, regadío, sin uso...):

¿USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m³/año):

RIEGO (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m³/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

dotación (m³/año):

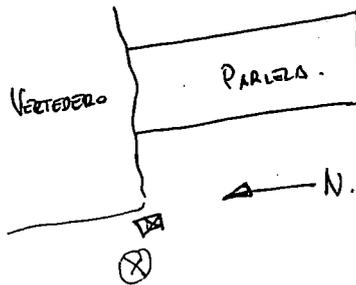
OTROS USOS:

dotación (m³/año):

OBSERVACIONES:

CROQUIS DE SITUACIÓN:

Sirve de abrevadero para el ganado



FOTOGRAFÍA:



**INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA**



FICHA DE CAMPO

OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AVILA.

TÉCNICO: IVÁN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 4

COORDENADAS U.T.M. X: 369550

Y: 4501523

COTA: 1223/0.

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...): Bº GRACIA MIGUEL POLÍGONO 142.

TIPO DE PUNTO (pozo, piezóm., manatíal...): TRANSMISIAL.

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPESOR (cm):

LITOLOGÍA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m):

PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH: TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, regadío, sin uso...):

¿USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m³/año):

RIEGO (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m³/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

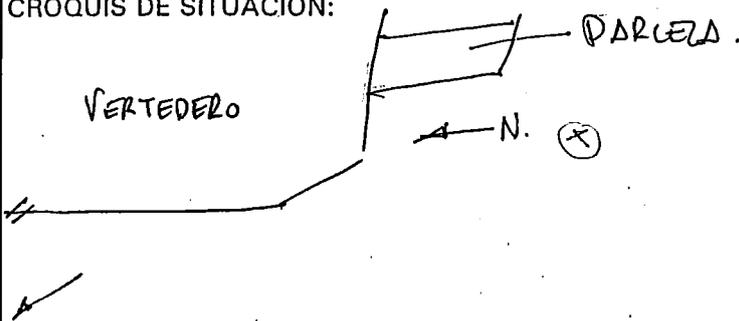
dotación (m³/año):

OTROS USOS:

dotación (m³/año):

OBSERVACIONES:

CROQUIS DE SITUACIÓN:



FOTOGRAFÍA:



**INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA**



**FICHA DE CAMPO**

OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AVILA.

TÉCNICO: IVAN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 5

COORDENADAS U.T.M.

X: 369552

Y: 4602080

COTA: 1208'0

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...): Bº URZACA TIGUEL POLIGONO 142.

TIPO DE PUNTO (pozo, piezóm., manatial...): TRANSMISAL

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPELOR (cm):

LITOLÓGIA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m):

PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH:

TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, riego, sin uso...):

¿USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m³/año):

RIEGO (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m³/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

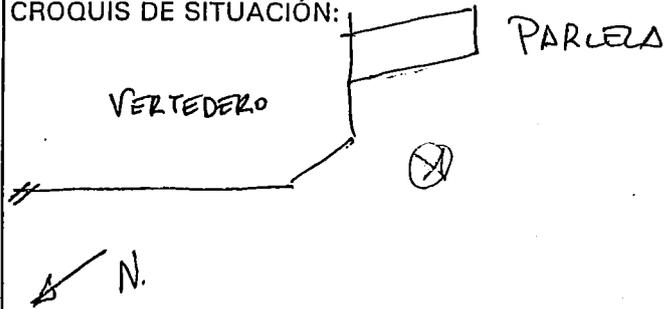
dotación (m³/año):

OTROS USOS:

dotación (m³/año):

OBSERVACIONES:

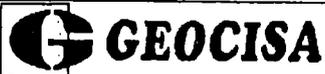
CROQUIS DE SITUACIÓN:



FOTOGRAFÍA:



INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA



FICHA DECAMPO

OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AYILA.

TÉCNICO: NAN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 6

COORDENADAS U.T.M.

X: 369820 Y: 4501327

COTA: 1223'0

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...): Bº URACA TIGUEL POLIGONO 142.

TIPO DE PUNTO (pozo, piezóm., manatial...): ARQUETA.

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPEJOR (cm):

LITOLOGÍA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m):

PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH:

TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, regadío, sin uso...):

¿USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m³/año):

RIEGO (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m³/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

dotación (m³/año):

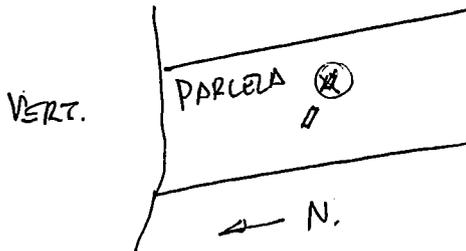
OTROS USOS:

dotación (m³/año):

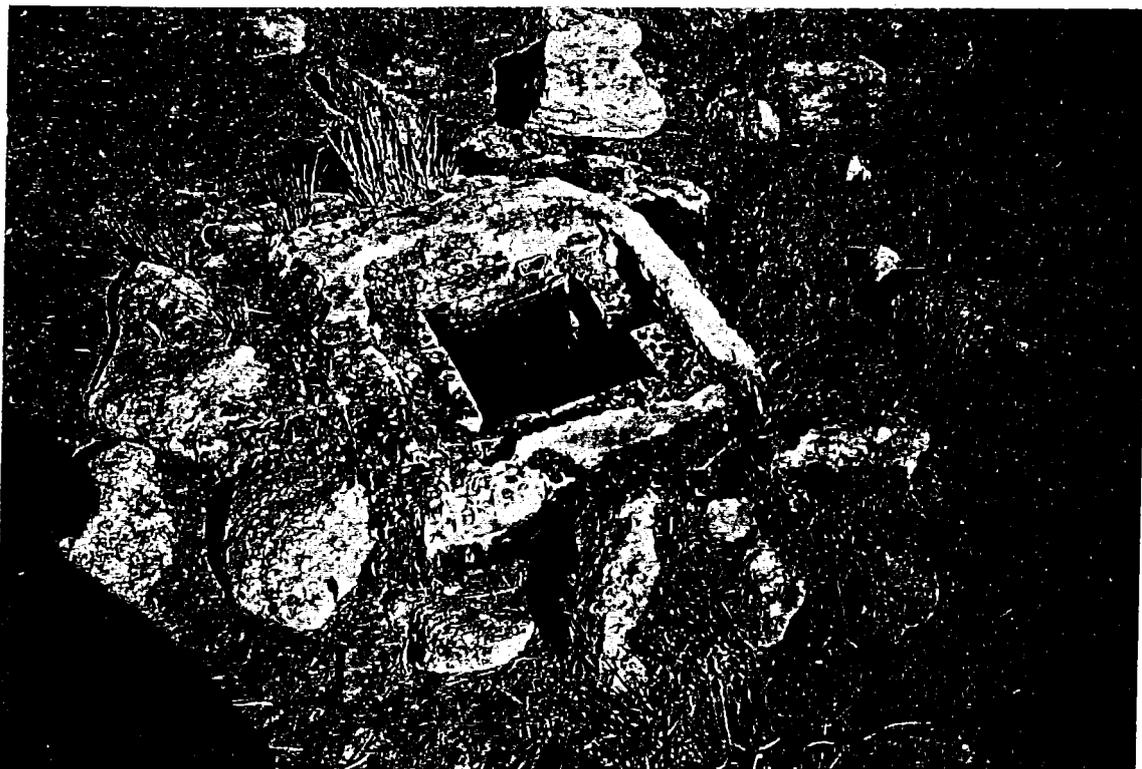
OBSERVACIONES:

CROQUIS DE SITUACIÓN:

Arqueta de abastecimiento del pozo de la parcela.



FOTOGRAFÍA:



INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

FICHA DECAMPO



OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AVILA.

TÉCNICO: IVÁN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 7

COORDENADAS U.T.M.

X: 370575

Y: 4501790

COTA: 1232'0

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...):

Bº URZACHA TIGUEL POLIGONO 142.

TIPO DE PUNTO (pozo, piezóm., manatíal...):

PILÓN (ABREUADERO)

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPEJOR (cm):

LITOLOGÍA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m):

PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH:

TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, regadío, sin uso...):

¿USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m³/año):

RIEGO (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m³/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

dotación (m³/año):

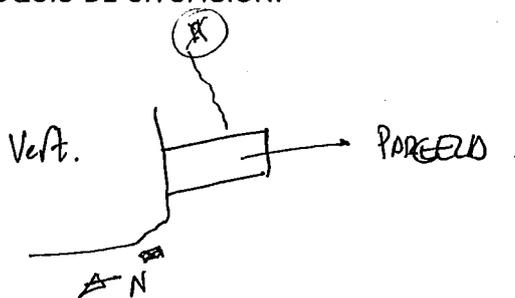
OTROS USOS:

dotación (m³/año):

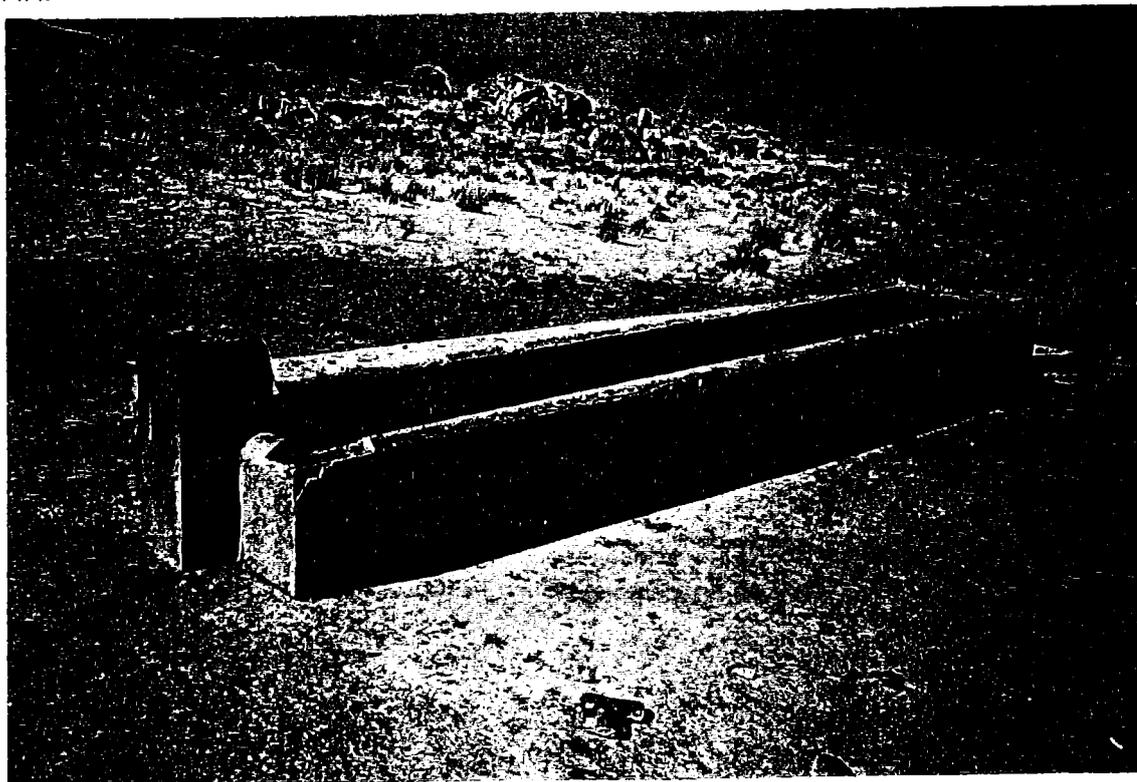
OBSERVACIONES:

Cudal aproximado: 4'8 m³/día

CROQUIS DE SITUACIÓN:



FOTOGRAFÍA:



INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

FICHA DECAMPO



OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AVILA.

TÉCNICO: IVAN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 8

COORDENADAS U.T.M. X: 369808 Y: 4501832 COTA: 1220'0 .

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...): B<sup>2</sup> Urraca Tizuel. Poligono 142.

TIPO DE PUNTO (pozo, piezóm., manatial...): Zona húmeda. y Abrevadero.

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPESOR (cm):

LITOLOGÍA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m):

PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH: TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, regadío, sin uso...):

USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m<sup>3</sup>/año):

IRRIGACIÓN (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m<sup>3</sup>/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

dotación (m<sup>3</sup>/año):

OTROS USOS:

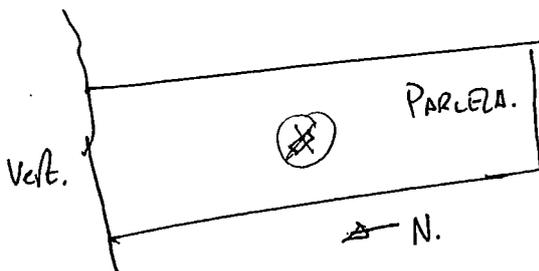
dotación (m<sup>3</sup>/año):

OBSERVACIONES:

CROQUIS DE SITUACIÓN:

Producida por el excedente del pibón.

Situado en el interior de la parcela.



FOTOGRAFÍA:



**INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA**



**FICHA DE CAMPO**

OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AVILA.  
 TÉCNICO: IVÁN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 9

COORDENADAS U.T.M.

X: 369570

Y: 4602035

COTA: 1207'0

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...): Bº VERACIA MIGUEL POLIGNO 142.

TIPO DE PUNTO (pozo, piezóm., manatíal...): PILÓN (ABREVIADERO).

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPESOR (cm):

LITOLOGÍA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m):

PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH:

TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, regadío, sin uso...):

¿USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m³/año):

RIEGO (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m³/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

dotación (m³/año):

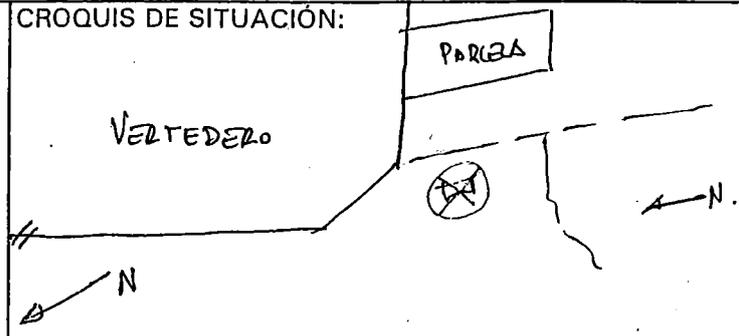
OTROS USOS:

dotación (m³/año):

OBSERVACIONES:

Jew.

CROQUIS DE SITUACIÓN:



FOTOGRAFÍA:





# INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

## FICHA DECAMPO

OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AVILA.

TÉCNICO: IVÁN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 10

COORDENADAS U.T.M.

X: 370 570

Y: 4501800

COTA: 1231'0

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...): Bº GRACIA NIGUEL POLIGONO 142.

TIPO DE PUNTO (pozo, piezóm., manatial...): Zona húmeda.

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPESOR (cm):

LITOLOGÍA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m):

PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH:

TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, regadío, sin uso...):

¿USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m<sup>3</sup>/año):

RIEGO (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m<sup>3</sup>/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

dotación (m<sup>3</sup>/año):

OTROS USOS:

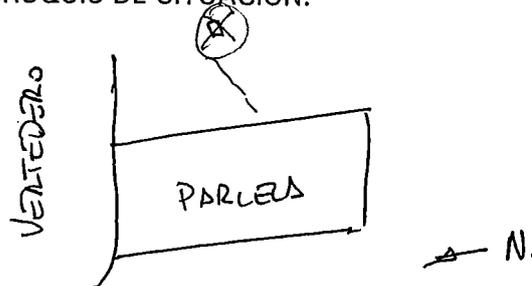
dotación (m<sup>3</sup>/año):

OBSERVACIONES:

Producida por el excedente del - pilón.

Se entuye un pequeño riachuelo a continuación de esta zona.

CROQUIS DE SITUACIÓN:



FOTOGRAFÍA:



**INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA**



**FICHA DE CAMPO**

OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AVILA.

TÉCNICO: IVÁN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 11

COORDENADAS U.T.M. X: 369567 Y: 4502323

COTA: 1200'0

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...): Bº Urraca Tliguel. Polígono 142.

TIPO DE PUNTO (pozo, piezóm., manatíal...): Zona húmeda.

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPESOR (cm):

LITOLOGÍA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m):

PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH:

TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, regadío, sin uso...):

¿USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m³/año):

RIEGO (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m³/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

dotación (m³/año):

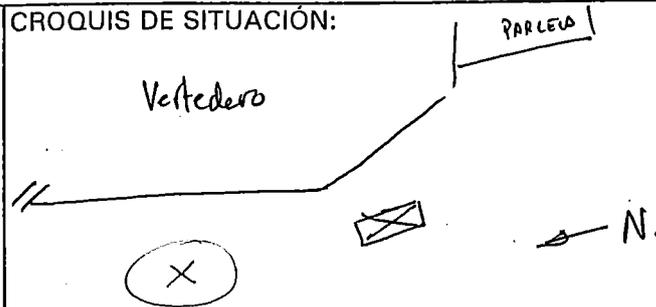
OTROS USOS:

dotación (m³/año):

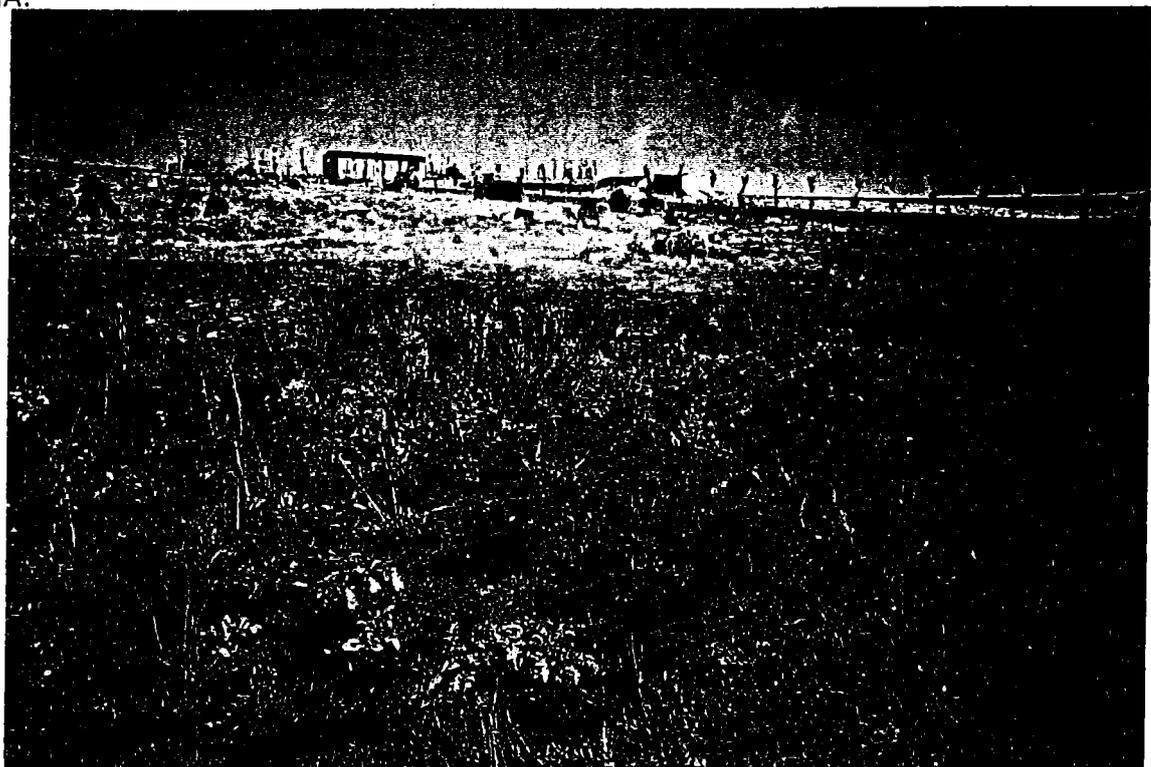
OBSERVACIONES:

Se trata de una zona amplia con numerosas charcas

CROQUIS DE SITUACIÓN:



FOTOGRAFÍA:



INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA



FICHA DECAMPO

OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AVILA.

TÉCNICO: IVAN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 12

COORDENADAS U.T.M. X: 369839 Y: 4501933

COTA:

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...): Bº VERACA TIGUEL POLIGONO 142

TIPO DE PUNTO (pozo, piezóm., manatíal...): SONDEO (Sondeo 1)

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPESOR (cm):

LITOLÓGIA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m):

PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH: TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, regadío, sin uso...):

¿USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m³/año):

RIEGO (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m³/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

dotación (m³/año):

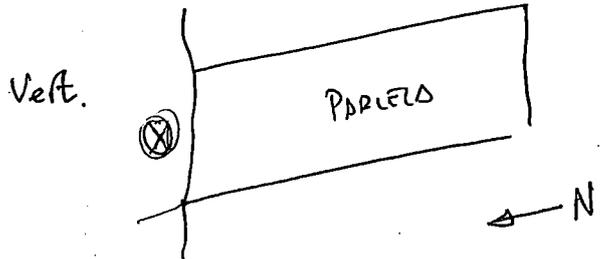
OTROS USOS:

dotación (m³/año):

OBSERVACIONES:

CROQUIS DE SITUACIÓN:

Tiene tubería piezométrica para medir niveles.



FOTOGRAFÍA:

INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA



FICHA DE CAMPO

OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AVILA.

TÉCNICO: IVAN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 13

COORDENADAS U.T.M.

X: 369807

Y: 4501828

COTA:

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...):

Bº VERACA TIGUEL POLIGONO 142

TIPO DE PUNTO (pozo, piezóm., manatíal...):

SONDEO (Sondeo 2)

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPEJOR (cm):

LITOLÓGIA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m):

PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH:

TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, regadío, sin uso...):

¿USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m³/año):

RIEGO (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m³/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

dotación (m³/año):

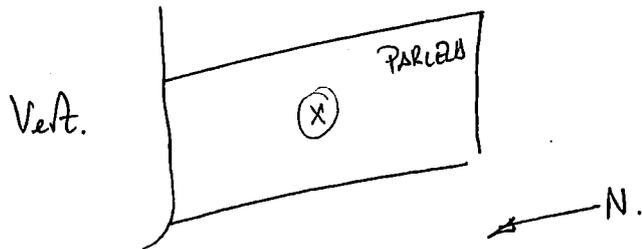
OTROS USOS:

dotación (m³/año):

OBSERVACIONES:

CROQUIS DE SITUACIÓN:

Tiene tubería piezométrica  
para medida de los niveles



FOTOGRAFÍA:



# INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

## FICHA DE CAMPO

OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AVILA.

TÉCNICO: IVÁN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 14

COORDENADAS U.T.M. X: 369816 Y: 4501885

COTA:

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...): Bº VERACA TIGUEL POLIGONO 142

TIPO DE PUNTO (pozo, piezóm., manatíal...): CALICATA (CATA 2)

PROFUNDIDAD TOTAL (m): 3'6

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPESOR (cm):

LITOLÓGIA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m): 1'6

PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH: TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, regadío, sin uso...):

¿USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m<sup>3</sup>/año):

IRIEGO (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m<sup>3</sup>/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

dotación (m<sup>3</sup>/año):

OTROS USOS:

dotación (m<sup>3</sup>/año):

OBSERVACIONES:

CROQUIS DE SITUACIÓN:

Tapada

VERT.

PARCELA



N.

FOTOGRAFÍA:



# INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

## FICHA DE CAMPO

OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AVILA.

TÉCNICO: IVÁN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 15

COORDENADAS U.T.M. X: 369791 Y: 4501812

COTA:

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...): Bº VERRACHA TIGUEL POLIGONO 142

TIPO DE PUNTO (pozo, piezóm., manatíal...): CALICATA (Cata 4)

PROFUNDIDAD TOTAL (m): 1'20

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPESOR (cm):

LITOLOGÍA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m): 1'2

PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH: TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, riego, sin uso...):

¿USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m<sup>3</sup>/año):

RIEGO (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m<sup>3</sup>/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

dotación (m<sup>3</sup>/año):

OTROS USOS:

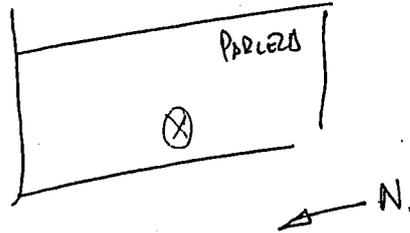
dotación (m<sup>3</sup>/año):

OBSERVACIONES:

CROQUIS DE SITUACIÓN:

Tapada.

VERT.



FOTOGRAFÍA:

INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA



FICHA DE CAMPO

OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U. DE AVILA.

TÉCNICO: IVAN MAROTO CARRERA

FECHA: 29-30 / Agosto / 2000

Nº DE HOJA:

Nº DE PUNTO: 16

COORDENADAS U.T.M. X: 369842 Y: 4501937

COTA:

LOCALIZACIÓN (término municipal, toponimia...): Bº VERRACA TIGUEL POLIGONO 142

TIPO DE PUNTO (pozo, piezóm., manatíal...): Calicata (Cata 10)

PROFUNDIDAD TOTAL (m): 3'3

BROCAL (m):

DIÁMETRO INTERIOR (cm):

DIÁMETRO EXTERIOR (cm):

TIPO DE REVESTIMIENTO:

ESPESOR (cm):

LITOLOGÍA:

PROFUNDIDAD DE NIVEL ESTÁTICO (m): 2'00 . PROFUNDIDAD DE NIVEL DINÁMICO (m):

pH: TEMPERATURA (°C):

CONDUCTIVIDAD (µs/cm):

USO DEL AGUA (abastecimiento, regadío, sin uso...):

¿USO CONTÍNUO?

PERIODO DE UTILIZACIÓN:

ABASTECIMIENTO (nº de habitantes):

dotación (m³/año):

RIEGO (sup. regada/tipo de riego):

dotación (m³/año):

USOS GANADEROS (tipo/nº de cabezas):

dotación (m³/año):

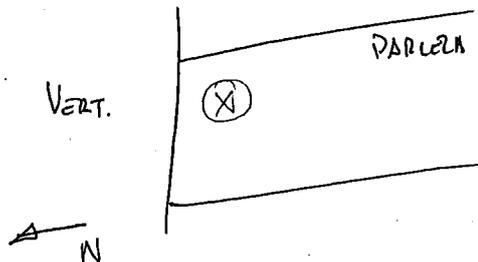
OTROS USOS:

dotación (m³/año):

OBSERVACIONES:

CROQUIS DE SITUACIÓN:

Tapada.



FOTOGRAFÍA:

## **ANEJO IV. CÁLCULOS HIDRAÚLICOS**

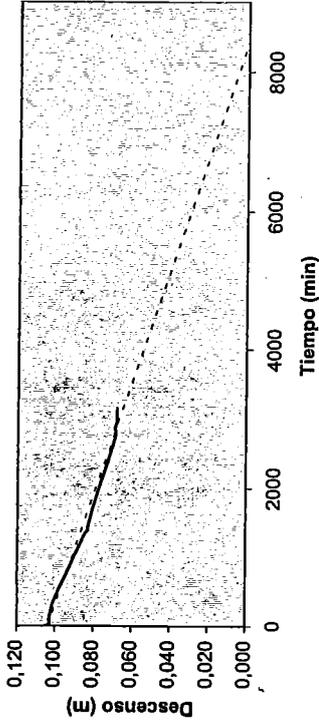


**ENSAYOS INFILTRACIÓN DE DOBLE INUNDADOR O HALEK**



**ENSAYO HIDRODINAMICO DE HALEK**  
**PLANTA DE TRATAMIENTO DEL VERTEDERO DE ÁVILA**

DESIGNACION	
<b>H-1</b>	
Fecha de ejecución	28-ago-00
Realización	I.M.C.
Supervisión	
Profundidad del ensayo (m)	1,1
Diámetro del tubo (m)	0,25
Material	Arcilla-arenosa
Coefficiente de porosidad	0,04

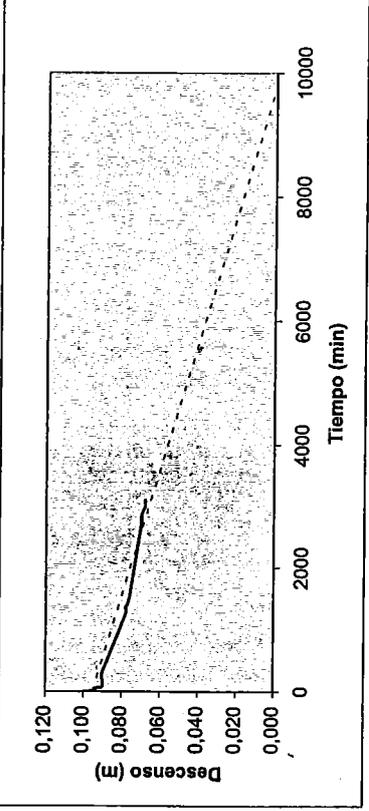


FECHA HORA	TIEMPO ( min )		Ht ( m )	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K ( m / seg )	OBSERVACIONES
	Intervalo	Acumulado			
28/08/00 12:30	0	0	0,105		
12:31	1	1	0,105		
12:32	1	2	0,104		
12:35	3	5	0,104		
12:40	5	10	0,104		
12:45	5	15	0,103		
13:25	40	55	0,103		
14:20	55	110	0,103		
16:30	130	240	0,102		
18:16	106	346	0,101		
29/08/00 10:30	974	1320	0,085		
11:45	75	1395	0,083		
12:30	45	1440	0,083		
14:25	115	1555	0,082		
17:50	205	1760	0,080		
30/08/00 10:00	970	2730	0,069		
12:15	135	2865	0,069		
14:00	105	2970	0,068		
15:45	105	3075	0,068		
17:00	75	3150	0,068		
		8350	0	6,55E-09	Infiltración total deducida

**COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K = 6,55 E -09 m / seg**

**ENSAYO HIDRODINAMICO DE HALEK**  
**PLANTA DE TRATAMIENTO DEL VERTEDERO DE ÁVILA**

<b>DESIGNACION</b>		<b>H-2</b>	
Fecha de ejecución	28-ago-00		
Realización	I.M.C.		
Supervisión			
Profundidad del ensayo (m)	1		
Diámetro del tubo (m)	0,25		
Material	Arcilla-arenosa		
Coefficiente de porosidad	0,04		

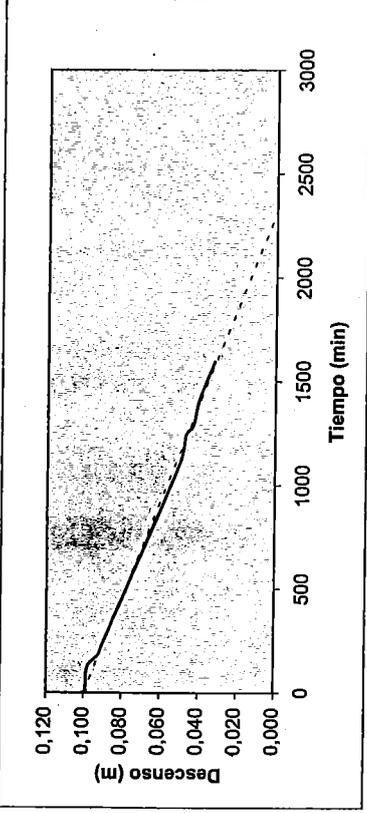


FECHA HORA	TIEMPO ( min )		Ht ( m )	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K ( m / seg )	OBSERVACIONES
	Intervalo	Acumulado			
28/08/00 13:11	0	0	0,100		Terreno con cierta humedad
13:12	1	1	0,099		
13:13	1	2	0,099		
13:14	1	3	0,098		
13:16	2	5	0,098		
13:18	2	7	0,097		
13:21	3	10	0,097		
13:29	8	18	0,094		
14:15	44	62	0,093		
14:30	15	77	0,090		
16:30	120	197	0,090		
18:18	108	305	0,090		
29/8/00 10:00	942	1247	0,078		
11:45	105	1352	0,078		
12:40	55	1407	0,077		
14:25	105	1512	0,076		
17:30	185	1697	0,075		
30/8/00 10:10	1000	2697	0,070		
12:15	125	2822	0,070		
14:05	110	2932	0,069		
15:00	55	2987	0,068		
17:00	120	3107	0,068		
		9700	0	5,64E-09	Infiltración total deducida

**COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K = 5,64 E -09 m / seg**

**ENSAYO HIDRODINAMICO DE HALEK**  
**PLANTA DE TRATAMIENTO DEL VERTEDERO DE ÁVILA**

<b>DESIGNACION</b>		<b>H-3</b>	
Fecha de ejecución	28-ago-00		
Realización	I.M.C.		
Supervisión			
Profundidad del ensayo (m)	0,9		
Diámetro del tubo (m)	0,25		
Material	Arcilla-arenosa		
Coefficiente de porosidad	0,04		



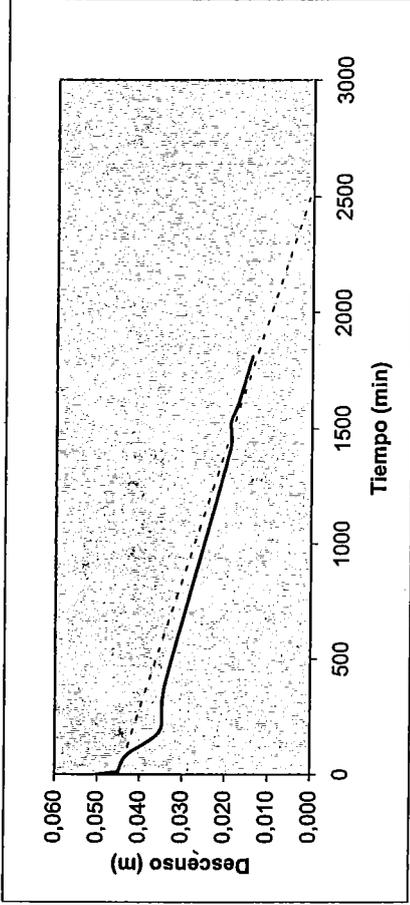
FECHA HORA	TIEMPO (min)		Ht (m)	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K ( m / seg )	OBSERVACIONES
	Intervalo	Acumulado			
28/08/00 14:05	0	0	0,100		
14:06	1	1	0,100		
14:07	1	2	0,099		
14:08	1	3	0,099		
14:09	1	4	0,099		
14:10	1	5	0,099		
14:15	5	10	0,099		
14:20	5	15	0,099		
16:30	110	125	0,098		
17:30	60	185	0,092		
18:20	50	235	0,090		
29/08/00 9:30	870	1105	0,050		
11:45	135	1240	0,047		
12:35	50	1290	0,043		
14:30	125	1415	0,040		
17:30	180	1595	0,032		
30/08/00 10:15	1005	2600	0	2,10E-08	

**COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K = 2,10 E -08 m / seg**

**ENSAYO HIDRODINAMICO DE HALEK**  
**PLANTA DE TRATAMIENTO DEL VERTEDERO DE ÁVILA**

**DESIGNACION**

<b>H-4</b>	
Fecha de ejecución	29-ago-00
Realización	I.M.C.
Supervisión	
Profundidad del ensayo (m)	0,8
Diámetro del tubo (m)	0,25
Material	Arcilla-arenosa
Coefficiente de porosidad	0,04

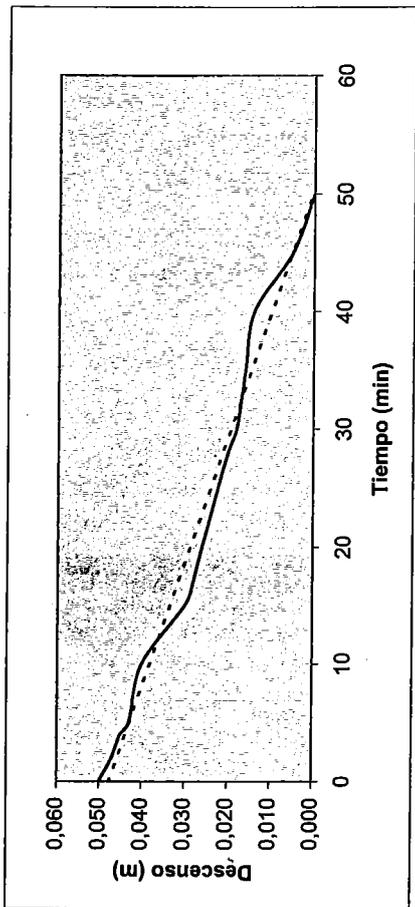


FECHA HORA	TIEMPO ( min )		Ht ( m )	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K ( m / seg )	OBSERVACIONES
	Intervalo	Acumulado			
29/08/00 11:00	0	0	0,050		
11:05	5	5	0,048		
11:10	5	10	0,046		
11:15	5	15	0,045		
12:25	70	85	0,043		
14:15	110	195	0,035		
17:30	195	390	0,034		
30/08/00 10:30	1020	1410	0,019		
12:20	110	1520	0,019		
14:00	100	1620	0,017		
17:10	190	1810	0,014		
		2550	0	2,14E-08	Infiltración total deducida

**COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K = 2,14 E -08 m / seg**

**ENSAYO HIDRODINAMICO DE HALEK**  
 PLANTA DE TRATAMIENTO DEL VERTEDERO DE ÁVILA

<b>DESIGNACION</b>		<b>H-5</b>	
Fecha de ejecución	29-ago-00		
Realización	I.M.C.		
Supervisión			
Profundidad del ensayo (m)	1		
Díámetro del tubo (m)	0,25		
Material	Jabre		
Coefficiente de porosidad	0,08		



FECHA HORA	TIEMPO ( min )		Ht ( m )	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K ( m / seg )	OBSERVACIONES
	Intervalo	Acumulado			
29/08/00 11:25	0	0	0,050		Terreno seco
11:27	2	2	0,047		
11:29	2	4	0,045		
11:30	1	5	0,043		
11:35	5	10	0,040		
11:40	5	15	0,030		
11:42	2	17	0,028		
11:45	3	20	0,026		
11:53	8	28	0,020		
11:55	2	30	0,018		
12:00	5	35	0,016		
12:05	5	40	0,014		
12:10	5	45	0,005		
12:15	5	50	0	2,19E-06	

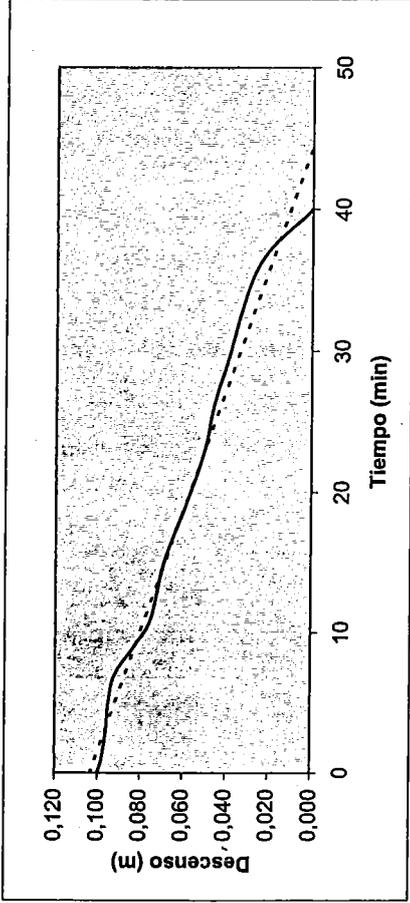
**COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K = 2,19 E -06 m / seg**

**ENSAYO HIDRODINAMICO DE HALEK**  
 PLANTA DE TRATAMIENTO DEL VERTEDERO DE ÁVILA

**DESIGNACION**

**H-6**

Fecha de ejecución	29-ago-00
Realización	I.M.C.
Supervisión	
Profundidad del ensayo (m)	1
Diámetro del tubo (m)	0,25
Material	Jabre
Coefficiente de porosidad	0,08



FECHA HORA	TIEMPO ( min )		Ht ( m )	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K ( m / seg )	OBSERVACIONES
	Intervalo	Acumulado			
29/08/00 13:00	0	0	0,100		
13:01	1	1	0,098		
13:03	2	3	0,096		
13:05	2	5	0,095		
13:07	2	7	0,092		
13:09	2	9	0,083		
13:11	2	11	0,075		
13:15	4	15	0,069		
13:19	4	19	0,059		
13:23	4	23	0,050		
13:26	3	26	0,046		
13:29	3	29	0,040		
13:36	7	36	0,025		
13:40	4	40	0	2,73E-06	

**COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K = 2,73 E -06 m / seg**

**ENSAYOS DE INFILTRACIÓN TIPO LEFRANC**









## **ENSAYOS DE INFILTRACIÓN TIPO LUGEON**





**GEOCISA**  
GEO-TECHNICAL CEMENTS S.A.

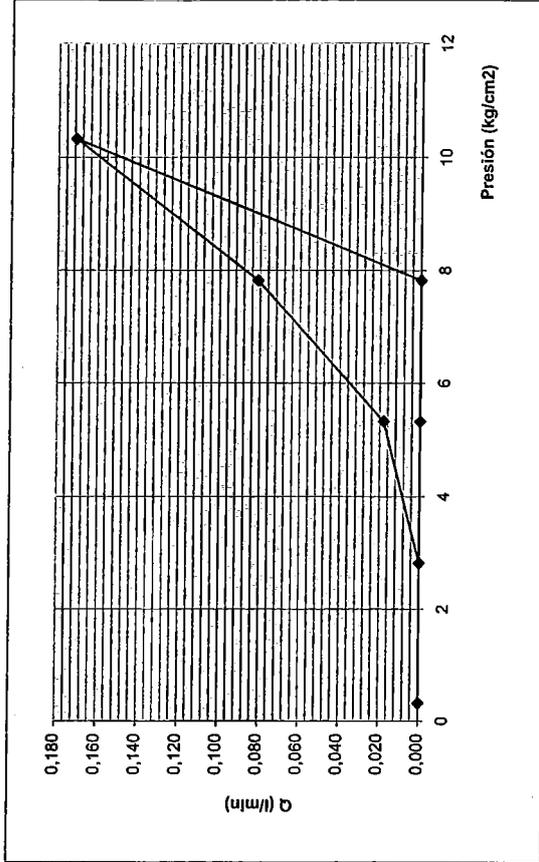
**ENSAYO LUGEON**

OBRA:	Planta de tratamiento de Ávila
FECHA:	10/10/00
REALIZACIÓN:	IVAN MAROTO CARRERA
CÁLCULOS:	1
SONDEO:	Granito
LITOLOGÍA:	

LONGITUD TRAMO DE ENSAYO (m)	5,55
Díámetro (mm)	86
DE	4,5

A	10,05
---	-------

Profundidad nivel freático (m)	3,2
Altura manómetro respecto al terreno (m)	0



MANOMÉTRICA	PRESIÓN			ADMISIÓN Litros	TIEMPO Minutos	CAUDAL l/min/m	UNIDADES LUGEON		OBSERVACIONES
	ESTÁTICA	TOTAL	U.L.						
0	0,32	0,32	0,000	0	10	0,000	0,000		
2,5	0,32	2,82	0,000	0	10	0,000	0,000		
5	0,32	5,32	0,018	1	10	0,018	0,034		
7,5	0,32	7,82	0,081	4,5	10	0,081	0,104		
10	0,32	10,32	0,171	9,5	10	0,171	0,166		
7,5	0,32	7,82	0,000	0	10	0,000	0,000		
5	0,32	5,32	0,000	0	10	0,000	0,000		
2,5	0,32	2,82	0,000	0	10	0,000	0,000		
0	0,32	0,32	0,000	0	10	0,000	0,000		



**GEOCISA**  
GEOTECHNICAL CEMENTS S.A.

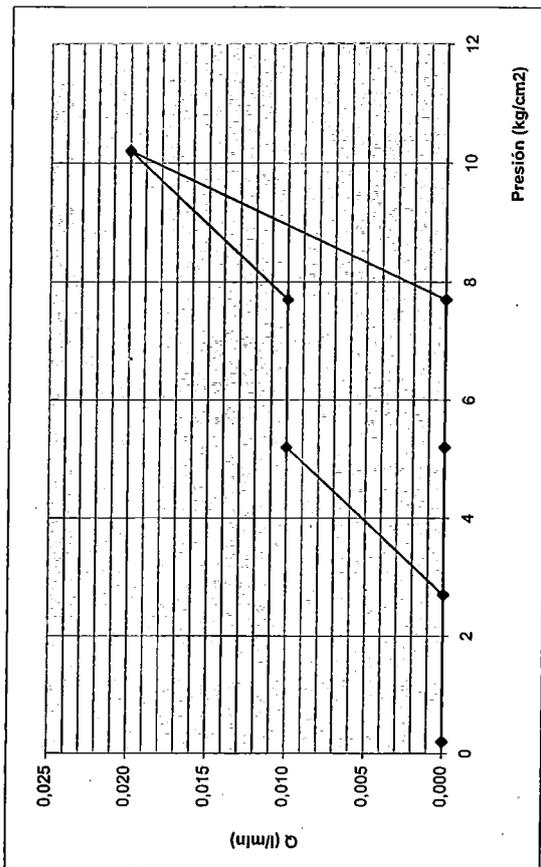
**ENSAYO LUGEON**

OBRA: FECHA REALIZACIÓN CÁLCULOS SONDEO LITOLOGÍA	Planta de tratamiento de Ávila
	11/10/00
	IVAN MAROTO CARRERA
	2 Granito

LONGITUD TRAMO DE ENSAYO (m)	5
Díámetro (mm)	86
DE	5

A	10
---	----

Profundidad nivel freático (m)	2
Altura manómetro respecto al terreno (m)	0



MANOMÉTRICA	PRESIÓN (kg/cm²)		ESTÁTICA	TOTAL	ADMISIÓN Litros	TIEMPO Minutos	CAUDAL l/min/m	UNIDADES LUGEON		OBSERVACIONES
									U.L.	
0			0,2	0,2	0	10	0,000		0,000	
2,5			0,2	2,7	0	10	0,000		0,000	
5			0,2	5,2	0,5	10	0,010		0,019	
7,5			0,2	7,7	0,5	10	0,010		0,013	
10			0,2	10,2	1	10	0,020		0,020	
7,5			0,2	7,7	0	10	0,000		0,000	
5			0,2	5,2	0	10	0,000		0,000	
2,5			0,2	2,7	0	10	0,000		0,000	
0			0,2	0,2	0	10	0,000		0,000	

## **ANEJO V. COLUMNAS LITOLÓGICAS**



**SONDEOS**









)

.

)

**CATAS**

)

)





# FICHA TÉCNICA DE CATA

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.S.U. EN ÁVILA

CATA Nº: 1

P.K.: \_\_\_\_\_

TIPO: Mecánica

FECHA: 9-10-2000

### COLUMNA GRAFICA

PROFUNDIDAD	SIMBOLO	ESPESOR	NATURALEZA DEL TERRENO
0.20		0.20	Suelo vegetal: Limo arena-arcilloso marrón con algo de grava fina y raíces.
0.50		1.00	Arcilla arenosa con algo de grava fina (1-3 mm), de color pardo oscuro (presencia de M.O.) y con raíces.
1.20			
1.50		0.30	Arena de grano grueso, micácea, con algo de grava silíceo heterométrica y, en general, subangulosa-angulosa (8 cm).
2.00		2.10	ROCA GM V: Granito biotítico de grano grueso, de tonos grisáceos y marrones, totalmente arenizado. A partir de unos 2,50 m de profundidad, aparecen fragmentos de roca con GM IV, pero la excavabilidad sigue siendo Fácil. El material se presenta prácticamente saturado en agua.
2.50			
3.00			
3.50		3.60	
4.00			
4.50			
5.00			

Unidades en metros

### ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (Mts.)						
ENSAYOS						
PASA # 200						
LÍMITE LÍQUIDO						
ÍNDICE DE PLASTICIDAD						
HUMEDAD						
MATERIA ORGÁNICA						
SULFATOS						
CLAS. CASAGRANDE						
CLASIFICACION PG-3						
P. NORMAL	DENSIDAD					
	HUMEDAD					
C. B. R.	100% P. M.					
ANÁLISIS DE AGUA	PH	Cl (mg/l)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	

Maquinaria empleada	<input type="checkbox"/> Buzalf		
Excavabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Difícil	<input type="checkbox"/> No
Agua	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Profundidad <input type="text"/>
Estabilidad de paredes	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
Observaciones:			

OBSERVACIONES:

# FICHA TÉCNICA DE CATA

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.S.U. EN ÁVILA

CATA Nº: 2

P.K.: \_\_\_\_\_

TIPO: Mecánica

FECHA: 9-10-2000

### COLUMNA GRAFICA

PROFUNDIDAD	SIMBOLO	ESPESOR	NATURALEZA DEL TERRENO
0.30		0.30	Suelo vegetal: Lima arena-arcilloso marrón con algo de grava fina y raíces.
0.50		0.80	Arcilla arenosa con algo de grava fina (1-3 mm), de color pardo oscuro (presencia de M.O.) y con raíces.
1.00		0.40	Arena limosa micácea, de color marrón claro, con indicios de grava y arcilla.
1.50		0.70	Arena marrón de grano grueso, con bastante grava cuarcítica y granítica, heterométrica y, en general, angulosa-subangulosa. Se presenta saturada en agua.
2.00		1.40	ROCA GM V: Granito biotítico de grano grueso, de tonos grisáceos y marranes, totalmente arenizado. Desde unos 2,50 m de profundidad, aparecen fragmentos de roca con GM IV, pero la excavabilidad sigue siendo Fácil; únicamente a partir de unos 3,0 m ésta comienza a ser Media, al adquirir la roca mayor resistencia.
2.50			
3.00			
3.50			
4.00			
4.50			
5.00			

Unidades en metros

### ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (Mts.)		0.60-1.00
ENSAYOS		
PASA # 200		41.77 %
LÍMITE LÍQUIDO		35
ÍNDICE DE PLASTICIDAD		15
HUMEDAD		
MATERIA ORGÁNICA		2.20 %
SULFATOS		
CLAS. CASAGRANDE		SC
CLASIFICACION PG-3		Marginal
P. NORMAL	DENSIDAD	1.87
	HUMEDAD	12.00
C. B. R.	100% P. M.	8.80
ANÁLISIS DE AGUA	PH	
	Cl (mg/l)	
	SO <sub>4</sub> (mg/l)	
	Mg (mg/l)	
	Ca (mg/l)	

Maquinaria empleada	<input type="checkbox"/> Denial		
Excavabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Difícil	<input type="checkbox"/> No
Agua	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Profundidad <input type="text" value="1.60"/>
Estabilidad de paredes	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
Observaciones:			

OBSERVACIONES:



# FICHA TÉCNICA DE CATA

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.S.U. EN ÁVILA

CATA Nº: 3

P.K.: \_\_\_\_\_

TIPO: Mecánica

FECHA: 9-10-2000

### COLUMNA GRAFICA

PROFUNDIDAD	SIMBOLO	ESPESOR	NATURALEZA DEL TERRENO
0.20		0.20	Suelo vegetal: Limo arena-arcilloso de color marrón claro con raíces.
0.50		0.50	Limo con bastante arena e indicios de grava, de color marrón claro.
0.70		0.30	ROCA GM V: Granito biotítico de grano grueso y color marrón, arenizado y con los feldespatos alterados a arcillas.
1.00		0.60	Granito biotítico de grano grueso y color marrón (GM IV). Hacia la base se presenta algo más sano (GM III-IV) y aumenta su resistencia.
1.50			
2.00			
2.50			
3.00			
3.50			
4.00			
4.50			
5.00			

Unidades en metros

### ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (Mts.)			
ENSAYOS			
PASA # 200			
LÍMITE LÍQUIDO			
ÍNDICE DE PLASTICIDAD			
HUMEDAD			
MATERIA ORGÁNICA			
SULFATOS			
CLAS. CASAGRANDE			
CLASIFICACION FG-3			
P. NORMAL	DENSIDAD		
	HUMEDAD		
C. B. R.	100% P. M.		
ANÁLISIS DE AGUA	PH		
	Cl (mg/l)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	Mg (mg/l) Ca (mg/l)

Maquinaria empleada	<input type="checkbox"/> Benalí		
Excavabilidad	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Difícil	<input checked="" type="checkbox"/> No
Agua	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Profundidad <input type="text"/>
Estabilidad de paredes	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	

#### Observaciones:

La calicata finaliza a 1,60 m por dificultad en excavar.

OBSERVACIONES:



# FICHA TÉCNICA DE CATA

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.S.U. EN ÁVILA

CATA N°: 4

P.K.: \_\_\_\_\_

TIPO: Mecánica

FECHA: 9-10-2000

### COLUMNA GRAFICA

PROFUNDIDAD	SÍMBOLO	ESPESOR	NATURALEZA DEL TERRENO
0.20		0.20	Suelo vegetal: Limo arena-arcilloso de color marrón claro con raíces.
0.90		0.70	Limo con bastante arena e indicios de grava, de color marrón claro.
1.20		0.30	ROCA GM V: Granito biotítico grisáceo de grano grueso, totalmente arenizado. A partir de 1,20 m aparecen fragmentos con GM IV y su resistencia aumenta a base.
1.50			
2.00			
2.50			
3.00			
3.50			
4.00			
4.50			
5.00			

Unidades en metros

### ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (Mts.)			
ENSAYOS			
PASA # 200			
LÍMITE LÍQUIDO			
ÍNDICE DE PLASTICIDAD			
HUMEDAD			
MATERIA ORGÁNICA			
SULFATOS			
CLAS. CASAGRANDE			
CLASIFICACION PG-3			
P. NORMAL	DENSIDAD		
	HUMEDAD		
C. B. R.	100% P. M.		
ANÁLISIS DE AGUA	PH		
	Cl (mg/l)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	Mg (mg/l)
			Ca (mg/l)

Maquinaria empleada	<input type="checkbox"/> Benzil		
Excavabilidad	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Difícil	<input checked="" type="checkbox"/> No
Agua	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Profundidad <input type="text" value="1.20"/>
Estabilidad de paredes	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	

#### Observaciones:

La calicata finaliza a 1,20 m por dificultad en excavar.

OBSERVACIONES:



# FICHA TÉCNICA DE CATA

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.S.U. EN ÁVILA

CATA Nº: 5

P.K.: \_\_\_\_\_

TIPO: Mecánica

FECHA: 9-10-2000

### COLUMNA GRAFICA

PROFUNDIDAD	SÍMBOLO	ESPESOR	NATURALEZA DEL TERRENO
0.20		0.20	Suelo vegetal: Limo arena-arcilloso de color marrón claro con raíces.
0.50		0.30	Arcilla limosa de color marrón claro con algo de arena y grava fina (1-3 mm).
1.00		0.80	Arena arcillosa de color pardo oscuro (presencia de M.O.) con algo de grava, en general fina, aunque aparece alguna cuarcítica angulosa de hasta 12 cm.
1.50		1.10	ROCA GM V: Granito biotítico grisáceo de grano grueso, totalmente arenizado. A partir de 2,0 m aparecen fragmentos con GM IV y su resistencia aumenta a base.
2.00			
2.50			
3.00			
3.50			
4.00			
4.50			
5.00			

Unidades en metros

### ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS	PROFUNDIDAD (Mts.)	
	0.70-1.10	
PASA # 200	26.05 %	
LÍMITE LÍQUIDO	31	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	13	
HUMEDAD		
MATERIA ORGÁNICA	2.20 %	
SULFATOS		
CLAS. CASAGRANDE	SC	
CLASIFICACION PG-3	Marginal	
P. NORMAL	DENSIDAD	1.91
	HUMEDAD	10.65
C. B. R.	100% P. M.	10.90
ANÁLISIS DE AGUA	PH	
	Cl (mg/l)	
	SO4 (mg/l)	
	Mg (mg/l)	
	Ca (mg/l)	

Maquinaria empleada	<input type="checkbox"/> Bental		
Excavabilidad	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Difícil	<input checked="" type="checkbox"/> No
Agua	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Profundidad <input type="text"/>
Estabilidad de paredes	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	

#### Observaciones:

La calicata finaliza a 2,40 m por dificultad en excavar.

OBSERVACIONES:

# FICHA TÉCNICA DE CATA

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.S.U. EN ÁVILA

CATA Nº: 6

P.K.: \_\_\_\_\_

TIPO: Mecánica

FECHA: 9-10-2000

### COLUMNA GRAFICA

PROFUNDIDAD	SIMBOLO	ESPESOR	NATURALEZA DEL TERRENO
0.70		0.70	Suelo residual: Limo marrón con algo de arena y grava fina y cantos angulosos de granito (con GM III).
1.50		0.80	Jabre (Roca GM V): Arena marrón de grano grueso con algún canto granítico anguloso.
2.00			
2.50			
3.00			
3.50			
4.00			
4.50			
5.00			

Unidades en metros

### ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (Mts.)			
ENSAYOS			
PASA # 200			
LÍMITE LÍQUIDO			
ÍNDICE DE PLASTICIDAD			
HUMEDAD			
MATERIA ORGÁNICA			
SULFATOS			
CLAS. CASAGRANDE			
CLASIFICACION PG-3			
P. NORMAL	DENSIDAD		
	HUMEDAD		
C. B. R.	100% P. M.		
ANÁLISIS DE AGUA	PH		
	Cl (mg/l)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	Mg (mg/l) Ca (mg/l)

Maquinaria empleada	<input type="checkbox"/> Benali		
Excavabilidad	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Difícil	<input checked="" type="checkbox"/> No
Agua	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Profundidad <input type="text"/>
Estabilidad de paredes	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	

#### Observaciones:

La calicata finaliza a 1,50 m por dificultad en excavar, al aparecer el granito más sano.

OBSERVACIONES:



# FICHA TÉCNICA DE CATA

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.S.U. EN ÁVILA

CATA Nº: 7

P.K.: \_\_\_\_\_

TIPO: Mecánica

FECHA: 9-10-2000

### COLUMNA GRAFICA

PROFUNDIDAD	SIMBOLO	ESPESOR	NATURALEZA DEL TERRENO
0.50		0.50	Suelo residual: Limo arenoso marrón con algo de grava fina.
0.90		0.40	Granito biotítico de grano grueso y color marrón-anaranjado por oxidación (GM IV, localmente V). Hacia base se presenta más sano (GM III) y aumenta su resistencia.
1.00			
1.50			
2.00			
2.50			
3.00			
3.50			
4.00			
4.50			
5.00			

Unidades en metros

### ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (Mts.)			
ENSAYOS			
PASA # 200			
LÍMITE LÍQUIDO			
ÍNDICE DE PLASTICIDAD			
HUMEDAD			
MATERIA ORGÁNICA			
SULFATOS			
CLAS. CASAGRANDE			
CLASIFICACION PG-3			
P. NORMAL	DENSIDAD		
	HUMEDAD		
C. B. R.	100% P. M.		
ANÁLISIS DE AGUA	PH		
	Cl (mg/l)	SO4 (mg/l)	Mg (mg/l)
			Ca (mg/l)

Maquinaria empleada	<input type="checkbox"/> Benéf		
Excavabilidad	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Difícil	<input checked="" type="checkbox"/> No
Agua	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Profundidad <input type="text"/>
Estabilidad de paredes	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	

#### Observaciones:

La calicata finaliza a 0,90 m por dificultad en excavar.

OBSERVACIONES:



# FICHA TÉCNICA DE CATA

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.S.U. EN ÁVILA

CATA Nº: 8  
 P.K.: \_\_\_\_\_  
 TIPO: Mecánica  
 FECHA: 9-10-2000

### COLUMNA GRAFICA

PROFUNDIDAD	SIMBOLO	ESPESOR	NATURALEZA DEL TERRENO
0.30		0.30	Suelo residual: Limo arenoso marrón con algo de grava fina.
0.50			
1.00		0.90	Granito biotítico de grano grueso y color marrón (GM IV-V). Hacia base se presenta más sano (GM III-IV) y aumenta su resistencia.
1.20			
1.50			
2.00			
2.50			
3.00			
3.50			
4.00			
4.50			
5.00			

Unidades en metros

### ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS	PROFUNDIDAD (Mts.)	
	0.50-1.00	
PASA # 200	9.91 %	
LÍMITE LÍQUIDO	NP	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP	
HUMEDAD		
MATERIA ORGÁNICA	0.68	
SULFATOS		
CLAS. CASAGRANDE	SW-SM	
CLASIFICACION PG-3	Adecuado	
P. NORMAL	DENSIDAD	1.93
	HUMEDAD	11.90
C. B. R.	100% P. M.	16.40
ANÁLISIS DE AGUA	PH	
	Cl (mg)	
	SO <sub>4</sub> (mg)	
	Mg (mg)	
	Ca (mg)	

Maquinaria empleada	<input checked="" type="checkbox"/> Benalí		
Excavabilidad	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Difícil	<input checked="" type="checkbox"/> No
Agua	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Profundidad <input type="text"/>
Estabilidad de paredes	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	

#### Observaciones:

La calicata finaliza a 1,20 m por dificultad en excavar.

OBSERVACIONES:



# FICHA TÉCNICA DE CATA

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.S.U. EN ÁVILA

CATA Nº: 9

P.K.: \_\_\_\_\_

TIPO: Mecánica

FECHA: 9-10-2000

### COLUMNA GRAFICA

PROFUNDIDAD	SIMBOLO	ESPESOR	NATURALEZA DEL TERRENO
0.50		0.50	Suelo residual: Limo arenoso marrón claro con algo de grava fina y algún canto granítico anguloso.
0.80		0.30	Granito biotítico de grano grueso y color marrón (GM IV-V). Hacia base se presenta más sano (GM III-IV) y aumenta su resistencia.
1.00			
1.50			
2.00			
2.50			
3.00			
3.50			
4.00			
4.50			
5.00			

Unidades en metros

### ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS		PROFUNDIDAD (Mts.)				
PASA # 200						
LÍMITE LÍQUIDO						
ÍNDICE DE PLASTICIDAD						
HUMEDAD						
MATERIA ORGÁNICA						
SULFATOS						
CLAS. CASAGRANDE						
CLASIFICACION PG-3						
P. NORMAL	DENSIDAD					
	HUMEDAD					
C. B. R.	100% P. M.					
ANÁLISIS DE AGUA	PH					
	Cl (mg)	SO <sub>4</sub> (mg)	Mg (mg)	Ca (mg)		

Maquinaria empleada	<input type="checkbox"/> Fácil		
Excavabilidad	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Difícil	<input checked="" type="checkbox"/> No
Agua	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Profundidad <input type="text"/>
Estabilidad de paredes	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	

#### Observaciones:

La calcata finaliza a 0,80 m por dificultad en excavar.

OBSERVACIONES:



# FICHA TÉCNICA DE CATA

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.S.U. EN ÁVILA

CATA Nº: 10

P.K.: \_\_\_\_\_

TIPO: Mecánica

FECHA: 9-10-2000

### COLUMNA GRAFICA

PROFUNDIDAD	SIMBOLO	ESPESOR	NATURALEZA DEL TERRENO
0.30		0.30	Suelo vegetal: Limo arena-arcilloso marrón con algo de grava fina y raíces.
0.50			
1.00		1.20	Arcilla arenosa con algo de grava fina (1-3 mm), de color pardo oscuro (presencia de M.O.) y con raíces.
1.50			
1.80		0.30	Arena limosa de tonos marrones y grisáceos. Tránsito gradual con el tramo de base.
2.00		0.20	Arena de grano grueso con bastante grava angulosa-subangulosa, heterométrica y heterofítica (cuarcítica y granítica).
2.50		1.30	ROCA GM V: Granito blotfíco de grano grueso, de tonos grisáceos y marrones, totalmente arenizado, aunque presenta algún canto más sano (GM IV-II). A base se presenta algo más sano y aumenta su resistencia, de forma que, a partir de 3,0 m la excavabilidad es Media.
3.00			
3.30			
3.50			
4.00			
4.50			
5.00			

Unidades en metros

### ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (Mts.)						
ENSAYOS						
PASA # 200						
LÍMITE LÍQUIDO						
ÍNDICE DE PLASTICIDAD						
HUMEDAD						
MATERIA ORGÁNICA						
SULFATOS						
CLAS. CASAGRANDE						
CLASIFICACION PG-3						
P. NORMAL	DENSIDAD					
	HUMEDAD					
C. B. R.	100% P. M.					
ANÁLISIS DE AGUA	PH					
	Cl (mg/l)					
	SO <sub>4</sub> (mg/l)					
	Mg (mg/l)					
	Ca (mg/l)					

Maquinaria empleada	<input type="checkbox"/> Berrill		
Excavabilidad	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> Difícil	<input type="checkbox"/> No
Agua	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Profundidad <input type="text" value="2.00"/>
Estabilidad de paredes	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
Observaciones:			

OBSERVACIONES:



# FICHA TÉCNICA DE CATA

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.S.U. EN ÁVILA

CATA Nº: 11

P.K.: \_\_\_\_\_

TIPO: Mecánica

FECHA: 9-10-2000

### COLUMNA GRAFICA

PROFUNDIDAD	SIMBOLO	ESPESOR	NATURALEZA DEL TERRENO
0.30		0.30	Suelo vegetal: Limo de color pardo, con raíces.
0.50			
1.00		1.10	Limo de color marrón claro y beige, con bastante arena y algo de grava fina (1-3 mm), así como alguna raíz.
1.40			
1.50			
2.00		1.90	ROCA GM V: Granito biotítico de grano grueso, de tonos grisáceos y marrones, totalmente arenizado, aunque presenta algún canto más sano (GM IV). A partir de 2,20 m predomina el GM IV. A base se presenta algo más sano y aumento su resistencia, de forma que la excavabilidad se hace Media.
2.50			
3.00			
3.30			
3.50			
4.00			
4.50			
5.00			

Unidades en metros

### ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (Mts.)			
ENSAYOS			
PASA # 200			
LÍMITE LÍQUIDO			
ÍNDICE DE PLASTICIDAD			
HUMEDAD			
MATERIA ORGÁNICA			
SULFATOS			
CLAS. CASAGRANDE			
CLASIFICACION PG-3			
P. NORMAL	DENSIDAD		
	HUMEDAD		
C. B. R.	100% P. M.		
ANÁLISIS DE AGUA	PH		
	Cl (mg/l)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	Mg (mg/l) Ca (mg/l)

Maquinaria empleada	<input type="checkbox"/> Fácil		
Excavabilidad	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> Difícil	<input type="checkbox"/> No
Agua	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Profundidad <input type="text"/>
Estabilidad de paredes	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
Observaciones:			

OBSERVACIONES:



# FICHA TÉCNICA DE CATA

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.S.U. EN ÁVILA

CATA Nº: 12

P.K.: \_\_\_\_\_

TIPO: Mecánica

FECHA: 9-10-2000

### COLUMNA GRAFICA

PROFUNDIDAD	SIMBOLO	ESPESOR	NATURALEZA DEL TERRENO
0.50		0.50	Limo arenoso marrón con algo de grava fino (1-3 mm).
1.00			
1.50		2.10	ROCA GM V: Granito biotítico de grano grueso, de tonos grisáceos y marrones, totalmente arenizado, aunque presenta algún canto más sano (GM IV). A partir de 2,10 m predomina el GM IV. A base se presenta algo más sano y aumenta su resistencia, de forma que, a partir de 2,30 m, la excavabilidad se hace Media.
2.00			
2.50		2.60	
3.00			
3.50			
4.00			
4.50			
5.00			

Unidades en metros

### ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS		PROFUNDIDAD (Mts.)				
PASA # 200						
LÍMITE LÍQUIDO						
ÍNDICE DE PLASTICIDAD						
HUMEDAD						
MATERIA ORGÁNICA						
SULFATOS						
CLAS. CASAGRANDE						
CLASIFICACION PG-3						
P. NORMAL	DENSIDAD					
	HUMEDAD					
C. B. R.	100% P. M.					
ANÁLISIS DE AGUA	PH					
	Cl (mg/l)					
	SO <sub>4</sub> (mg/l)					
	Mg (mg/l)					
	Ca (mg/l)					

Maquinaria empleada	<input type="checkbox"/> Benal		
Excavabilidad	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> Difícil	<input type="checkbox"/> No
Agua	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Profundidad <input type="text"/>
Estabilidad de paredes	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
Observaciones:			

OBSERVACIONES:



# FICHA TÉCNICA DE CATA

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.S.U. EN ÁVILA

CATA Nº: 13

P.K.: \_\_\_\_\_

TIPO: Mecánica

FECHA: 9-10-2000

### COLUMNA GRAFICA

PROFUNDIDAD	SIMBOLO	ESPESOR	NATURALEZA DEL TERRENO
0.50		0.50	Relleno: Limo arenoso de color marrón claro con algo de grava fina y algún bloque granítico.
1.00		0.60	Arcilla arenosa con algo de grava fina (1-3 mm), de color pardo oscuro (presencia de M.O.) y con raíces.
1.50		0.60	Arena marrón de grano grueso gravosa. Grava cuarcítica y granítica, angulosa-subangulosa y muy heterométrica (hasta 20 cm).
2.00		0.50	ROCA GM V: Granito biotítico de grano grueso, de color grisáceo, totalmente arenizado, aunque presenta algún canto más sano (GM IV). A base se encuentra más sano (GM IV) y presenta mayor resistencia
2.50			
3.00			
3.50			
4.00			
4.50			
5.00			

Unidades en metros

### ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (Mts.)					
ENSAYOS					
PASA # 200					
LÍMITE LÍQUIDO					
ÍNDICE DE PLASTICIDAD					
HUMEDAD					
MATERIA ORGÁNICA					
SULFATOS					
CLAS. CASAGRANDE					
CLASIFICACION PG-3					
P. NORMAL	DENSIDAD				
	HUMEDAD				
C. B. R.	100% P. M.				
ANÁLISIS DE AGUA	PH				
	Cl (mg/l)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	

Maquinaria empleada	<input type="checkbox"/> Benéf
Excavabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> Difícil <input checked="" type="checkbox"/> No
Agua	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No    Profundidad <input type="text"/>
Estabilidad de paredes	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

**Observaciones:**  
La calicata finaliza a 2,20 m por dificultad en excavar.

**OBSERVACIONES:**



**ANEJO VI. RESULTADOS DE LABORATORIO**



ENCARGO: 5014/00

INFORME: S-00/01682

DENOMINACION: PLANTA DE RESIDUOS URBANOS - AVILA





INFORME: S-00/01682

**ENCARGO:** 5014/00  
**INFORME:** S-00/01682  
**DENOMINACION:** PLANTA DE RESIDUOS URBANOS - AVILA  
**PETICIONARIO:**

**Cliente:** GEOCISA

**Dirección:** C/. Los Llanos de Jerez 10 y 12  
 28820 COSLADA

**MUESTRAS RECIBIDAS:**

**Fecha de recepción en la División:**

18/10/00

N/REF<sup>a</sup>:S/REF<sup>a</sup>:

66.127

C-2 de 0,6 a 1,0

66.128

C-5 de 0,7 a 1,0

66.129

C-8 de 0,5 a 1,0

66.612

S-1 de 4,4 a 4,5

66.613

S-1 de 5,5 a 5,6

66.614

S-2 de 5,4 a 5,55

**ENSAYOS SOLICITADOS:**

Granulometría

ASTM - D-422

Límites de Atterberg

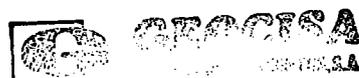
ASTM - D-4318

Densidad seca

NLT-250/91

Compresión simple

NLT-250/91



**Fecha de realización:**

18/10/00

Y

26/10/00



**GRANULOMETRIA (ASTM D-422)**

<b>DENOMINACIÓN</b>	PLANTA DE RESIDUOS URBANOS - AVILA		
<b>REF. MUESTRA</b>	Cata 2 de 0.6 a 1.0 m.		
<b>MUESTRA</b>	66.127	<b>TIPO MUESTRA</b>	Suelo

<b>EQUIV. ARENA (NLT - 113/87)</b>	
------------------------------------	--

**% QUE PASA**

<b>TAMIZ 3/8"</b>	100.00 %
-------------------	----------

**% QUE PASA**

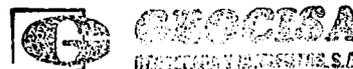
<b>TAMIZ N° 4</b>	98.07 %
<b>TAMIZ N° 10</b>	89.22 %
<b>TAMIZ N° 40</b>	64.77 %
<b>TAMIZ N° 200</b>	41.77 %

**LÍMITES DE ATTERBERG (ASTM D-4318)**

<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>	35
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>	20
<b>ÍNDICE DE PLASTICIDAD</b>	15

**CLASIFICACIONES**

<b>INDICE DE GRUPO</b>	3
<b>TIPO DE SUELO</b>	ARENA ARCILLOSA
<b>CASAGRANDE</b>	SC
<b>H.B.R.</b>	A-6

**OBSERVACIONES:**

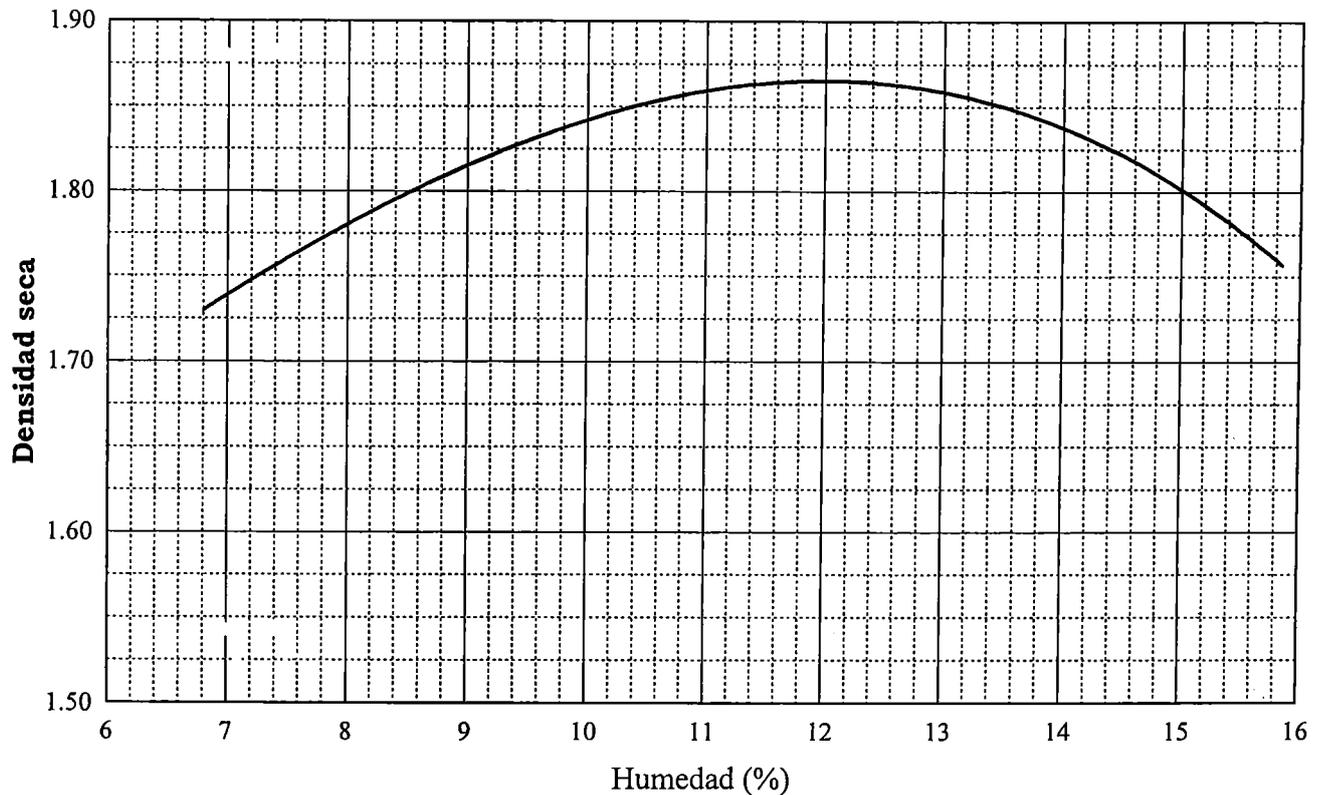
Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.  
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA.

**ENSAYO DE PROCTOR NORMAL (NLT- 107/98)**

<b>DENOMINACIÓN</b>	PLANTA DE RESIDUOS URBANOS - AVILA		
<b>REF. MUESTRA</b>	Cata 2 de 0.6 a 1.0 m.		
<b>MUESTRA</b>	66.127	<b>TIPO MUESTRA</b>	Suelo

	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	PUNTO 4
<b>DENSIDAD SECA</b>	1.73	1.84	1.86	1.76
<b>HUMEDAD (%)</b>	6.80	9.90	12.90	15.80

<b>DENSIDAD MÁXIMA (Tm/m<sup>3</sup>)</b>	1.87	<b>HUMEDAD ÓPTIMA (%)</b>	12.00
---	------	---------------------------	-------

**OBSERVACIONES:**

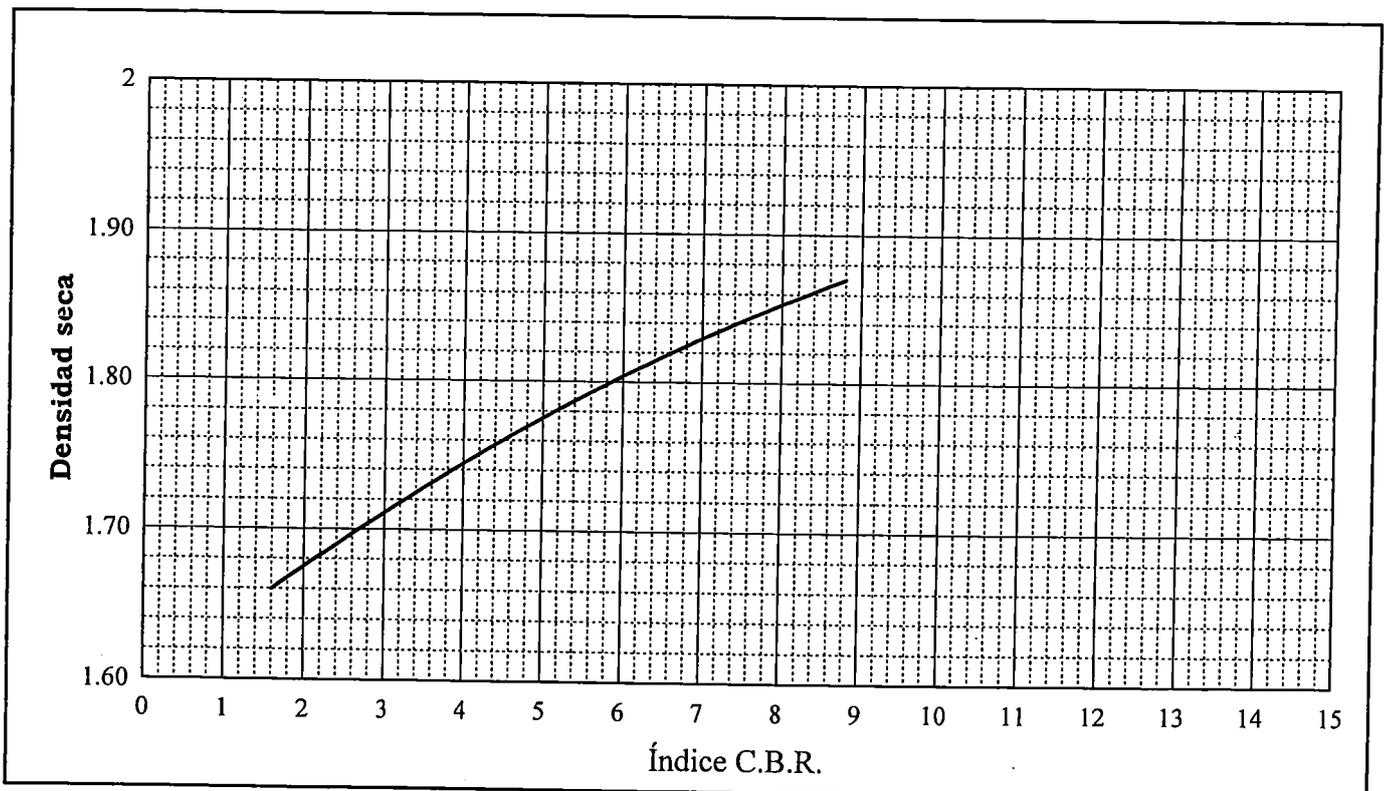
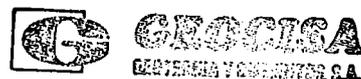
Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.  
 Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA.

**ENSAYO DE CBR NORMAL (NLT -111/87)**

<b>DENOMINACIÓN</b>	PLANTA DE RESIDUOS URBANOS - AVILA		
<b>REF. MUESTRA</b>	Cata 2 de 0.6 a 1.0 m.		
<b>MUESTRA</b>	66.127	<b>TIPO MUESTRA</b>	Suelo

<b>DENSIDAD MÁXIMA (Tm/m<sup>3</sup>)</b>	1.87	<b>SOBRECARGA</b>	10 Libras
<b>HUMEDAD ÓPTIMA (%)</b>	12		

	PUNTO Nº 1	PUNTO Nº 2	PUNTO Nº 3
<b>HUMEDAD APISONADO</b>	12.2	12.2	12.2
<b>DENSIDAD SECA</b>	1.87	1.79	1.66
<b>AGUA ABSORBIDA (%)</b>	2.3	3.1	4.8
<b>HINCHAMIENTO (%)</b>	0.34	0.37	0.42
<b>ÍNDICE DE C.B.R. (%)</b>	8.8	5.5	1.6

**OBSERVACIONES:**

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA, S.A.



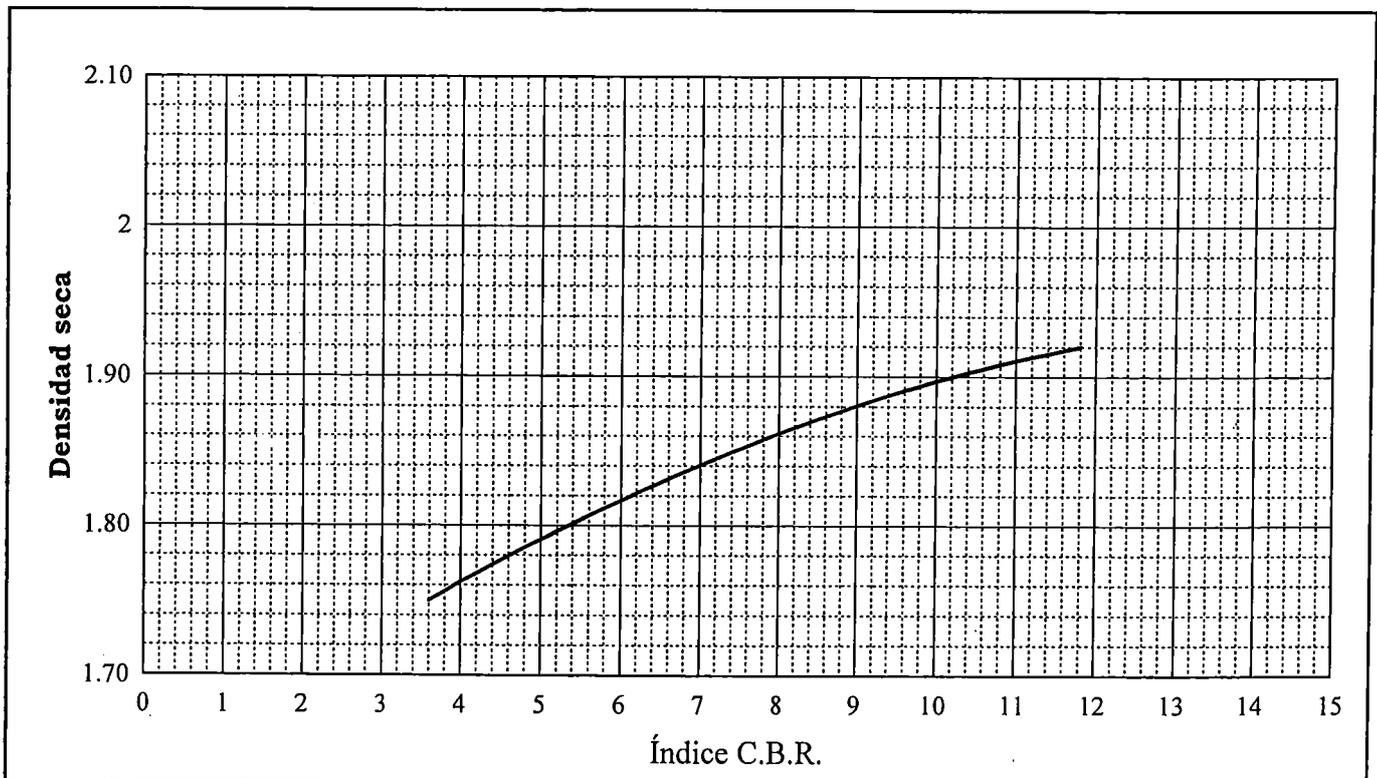
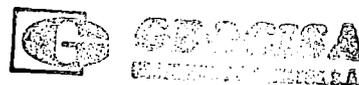


**ENSAYO DE CBR NORMAL (NLT -111/87)**

<b>DENOMINACIÓN</b>	PLANTA DE RESIDUOS URBANOS - AVILA		
<b>REF. MUESTRA</b>	Cata 5 de 0.7 a 1.0 m.		
<b>MUESTRA</b>	66.128	<b>TIPO MUESTRA</b>	Suelo

<b>DENSIDAD MÁXIMA (Tm/m<sup>3</sup>)</b>	1.91	<b>SOBRECARGA</b>	10 Libras
<b>HUMEDAD ÓPTIMA (%)</b>	10.7		

	PUNTO N° 1	PUNTO N° 2	PUNTO N° 3
<b>HUMEDAD APISONADO</b>	10.8	10.6	10.6
<b>DENSIDAD SECA</b>	1.92	1.86	1.75
<b>AGUA ABSORBIDA (%)</b>	2.2	3.7	5.5
<b>HINCHAMIENTO (%)</b>	0.22	0.28	0.33
<b>ÍNDICE DE C.B.R. (%)</b>	11.8	7.9	3.6

**OBSERVACIONES:**

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.  
 Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA, S.A.

**GRANULOMETRIA (ASTM D-422)**

<b>DENOMINACIÓN</b>	PLANTA DE RESIDUOS URBANOS - AVILA		
<b>REF. MUESTRA</b>	Cata 8 de 0.5 a 1.0 m.		
<b>MUESTRA</b>	66.129	<b>TIPO MUESTRA</b>	Suelo

**% QUE PASA**

<b>TAMIZ 3/8"</b>	100.00 %
-------------------	----------

**% QUE PASA**

<b>TAMIZ N° 4</b>	97.08 %
<b>TAMIZ N° 10</b>	72.96 %
<b>TAMIZ N° 40</b>	31.53 %
<b>TAMIZ N° 200</b>	9.91 %

**LÍMITES DE ATTERBERG (ASTM D-4318)**

<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>	NP
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>	NP
<b>ÍNDICE DE PLASTICIDAD</b>	NP

**CLASIFICACIONES**

<b>INDICE DE GRUPO</b>	0
<b>TIPO DE SUELO</b>	ARENA LIMOSA BIEN GRADUADA
<b>CASAGRANDE</b>	SW-SM
<b>H.B.R.</b>	A-1-b

**OBSERVACIONES:**



**ENSAYO DE PROCTOR NORMAL (NLT- 107/98)**

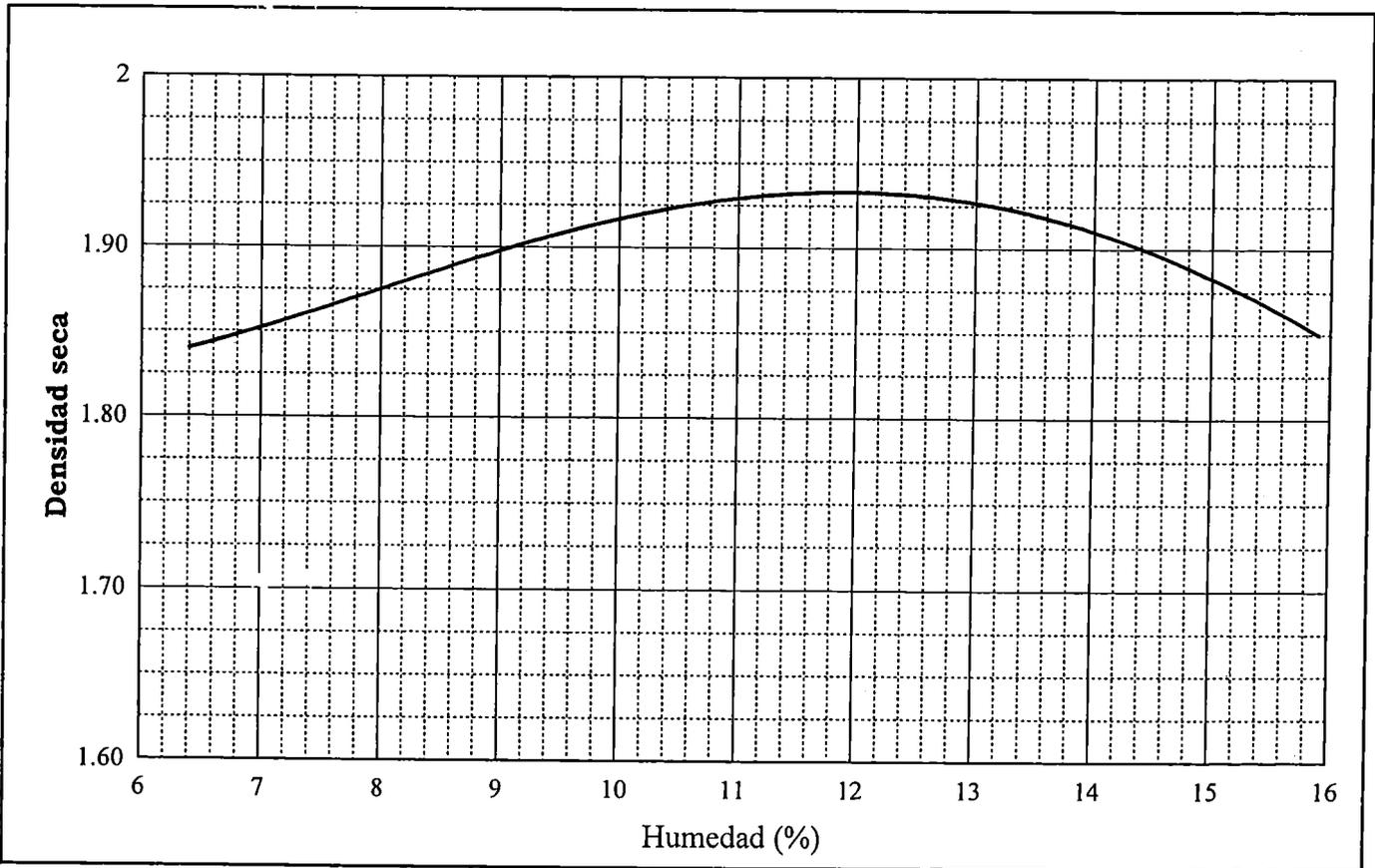
<b>DENOMINACIÓN</b>	PLANTA DE RESIDUOS URBANOS - AVILA
---------------------	------------------------------------

<b>REF. MUESTRA</b>	Cata 8 de 0.5 a 1.0 m.
---------------------	------------------------

<b>MUESTRA</b>	66.129	<b>TIPO MUESTRA</b>	Suelo
----------------	--------	---------------------	-------

	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	PUNTO 4	PUNTO 5
<b>DENSIDAD SECA</b>	1.84	1.88	1.92	1.93	1.85
<b>HUMEDAD (%)</b>	6.40	8.20	10.20	12.70	15.90

<b>DENSIDAD MÁXIMA (Tm/m3)</b>	1.93	<b>HUMEDAD ÓPTIMA (%)</b>	11.90
--------------------------------	------	---------------------------	-------



**OBSERVACIONES:**

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.  
 Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA.

1.º INSC. INGEN. MEC. ESPAÑA. 1.º INSC. INGEN. MEC. ESPAÑA.



**RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (NLT-250/91)**

<b>DENOMINACIÓN</b>	PLANTA DE RESIDUOS URBANOS - AVILA
<b>REF. MUESTRA</b>	Sondeo 1 de 4.4 a 4.5 m.

<b>MUESTRA</b>	66.612	<b>TIPO MUESTRA</b>	Testigo de roca
----------------	--------	---------------------	-----------------

<b>DENSIDAD SECA (Tm/m<sup>3</sup>)</b>	2.61	<b>DIÁMETRO (cm)</b>	7.10
<b>HUMEDAD (%)</b>	0.05	<b>ALTURA (cm)</b>	7.30
<b>RESISTENCIA (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	234.31		

**OBSERVACIONES:**



## RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (NLT-250/91)

DENOMINACIÓN	PLANTA DE RESIDUOS URBANOS - AVILA		
REF. MUESTRA	Sondeo 2 de 5.4 a 5.45 m.		
MUESTRA	66.614	TIPO MUESTRA	Testigo de roca

DENSIDAD SECA (Tm/m <sup>3</sup> )	2.64	DIÁMETRO (cm)	8.33
HUMEDAD (%)	0.05	ALTURA (cm)	10.93
RESISTENCIA (Kg/cm <sup>2</sup> )	704.68		

## OBSERVACIONES:

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA.

El presente informe consta de quince hojas todas ellas selladas y numeradas correlativamente de la número uno a la quince

Madrid 27 de Octubre del 2000

**POR LA DIVISION DE  
ENSAYOS DE LA CONSTRUCCION**

**JEFE DE LA DIVISION**



**FDO.: FRANCISCO BLANCO HERRERO**



**FDO.: JOSE LUIS OLIVARES SAIZ**

1.- Insc. Reg. merc. Madrid. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

ENCARGO N° 5014/00/ 216

**ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS**



ENCARGO Nº 5014/00

PETICIONARIO: D. Pablo Ontañón  
GEOCISA  
C/ Llanos de Jerez 10-12  
28820 COSLADA

REFERENCIA: PLANTA R.S.U. AVILA

FECHA RECEPCIÓN: 20/10/00

FECHA ANÁLISIS: 20/10/00 al 26/10/00

MUESTRAS RECIBIDAS: 3 muestras de suelo

ENSAYOS SOLICITADOS: Determinación de:  
Materia orgánica



## 1. PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS

La determinación del contenido en materia orgánica se ha efectuado según la Norma UNE 103-204 .

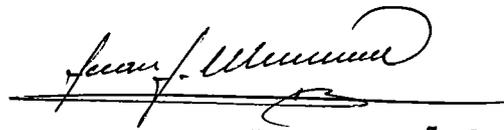
## 2. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS

N° de muestra:	Referencia:	Materia Orgánica %
66127	CATA 2 DE 0,60 A 1,00m.	2,2
66128	CATA 5 DE 0,70 A 1,00m.	2,2
65129	CATA 8 DE 0,50 A 1,00m.	0,68

Este informe consta de cinco hojas numeradas de la número 1 a la 4, y ha sido efectuado por el Laboratorio de Análisis Químicos de la División de Ensayos Medioambientales.

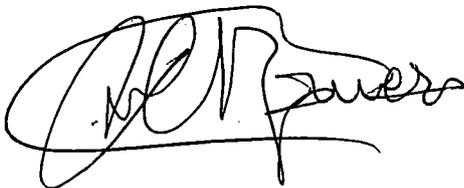
Madrid 30 de Octubre de 2000

POR EL LABORATORIO:



FDO: JUAN J. MUÑUMEL DUEÑAS  
Encargado de Laboratorio

V° B°  
RESPONSABLE TÉCNICO DE  
CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES:



FDO: CASTAÑAR ROMERO GIL  
Lda. en Ciencias Químicas

*Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización expresa de GEOCISA.*

*Este informe solo afecta a las muestras sometidas al ensayo.*

Mod. G-004-N  
Capital Social: 500.000.000 pias.  
1.º Insc.º Hgo. Merc. Madrid. I. 2.294. G. 1.716. S. 3.º, F. 130. H. 16/194. - U. I. F. A-2024000/4.

**ANEJO VII. ESTUDIO GEOFÍSICO**



# **GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.**

**Estudio de la ripabilidad del terreno en la parcela  
anexa al Vertedero de Avila.**

**Noviembre - 2.000**



## INDICE

1.	Presentación y objetivos del estudio .....	1
2.	Metodología de trabajo .....	2
3.	Trabajo realizado .....	6
	3.1. Personal y medios materiales empleados .....	6
4.	Procesado de los datos .....	9
5.	Resultados del estudio .....	13

## FIGURAS

1. Localización de los perfiles sísmicos
2. Perfiles sísmicos PS-1, PS-2 y PS-3
3. Perfiles sísmicos PS-4 y PS-5

## ANEXO

Dromocrónicas



## **1. PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO.**

El estudio que se describe en este informe se ha llevado a cabo mediante el método Sísmico de Refracción y ha consistido en la medida e interpretación de cinco perfiles que totalizan 550 metros de longitud. Estos perfiles se han medido en una parcela anexa al actual Vertedero de Avila, en las localizaciones definidas por los técnicos del Geotecnia y Cimientos, S.A. con el objetivo de determinar la ripabilidad de los materiales rocosos hasta el rango de algunas decenas de metros de profundidad.

De acuerdo con la información que nos ha sido facilitada, la zona de estudio está constituida por materiales graníticos con un pequeño recubrimiento de suelo vegetal en algunos puntos. En esta situación el método Sísmico de Refracción es capaz de determinar el espesor de la zona meteorizada, caracterizando tanto a ésta como a la zona sana del macizo rocoso por sus valores de  $V_p$ . Estos valores están directamente relacionados con el grado de compacidad e integridad del macizo rocoso por lo que son considerados como un índice objetivo para su clasificación en términos de ripabilidad.

Este estudio ha sido realizado por International Geophysical Technology, S.L. en calidad de empresa colaboradora de Geotecnia y Cimientos, S.A., con la metodología de trabajo y resultados que a continuación se detallan.

## **2. METODOLOGÍA DE TRABAJO.**

Una de las formas de caracterización de los materiales del subsuelo mediante medidas físicas realizadas en la superficie del terreno es la determinación de la velocidad de transmisión de una onda de compresión a través de los macizos rocosos. Esta velocidad ( $V_p$ ) depende directamente del grado de compacidad e integridad de los materiales a través de los que se produce la propagación de la señal y por lo tanto es considerada como un indicador geomecánico.

El método sísmico de refracción constituye la técnica geofísica más ampliamente utilizada para determinar la velocidad  $V_p$  característica de las diferentes capas del subsuelo y también el espesor de cada una de ellas hasta el rango de profundidad investigado en cada caso. Sus condiciones ideales de aplicación requieren en principio que la velocidad  $V_p$  de las diferentes capas del subsuelo aumente con la profundidad, al objeto de que puedan resolverse todas las capas significativas.

Pese a ser una técnica de amplio uso en estudios geotécnicos y por lo tanto relativamente divulgada, consideramos conveniente dar aquí una breve explicación de sus rasgos más significativos, de sus limitaciones y de los factores a considerar en su planteamiento y ejecución. Es importante tenerlos en cuenta para una mejor valoración de sus resultados.

La ejecución de un estudio mediante sísmica de refracción consiste en su primera fase en medir los tiempos invertidos por una onda de compresión en llegar a través del subsuelo a una serie de sensores (geófonos) situados alineados en la superficie del terreno. Esta onda de compresión se produce por medios mecánicos liberando instantáneamente una cierta cantidad de energía en un punto determinado de la superficie del terreno, alineado con el perfil definido por los sensores (geófonos).

La toma de datos en un perfil o en una implantación exige la repetición de las medidas para una serie de diferentes emplazamientos del punto donde se produce la señal (punto de tiro), sin variar la posición de los geófonos. Se define como implantación al conjunto de geófonos que se mantienen en una posición fija para el registro de los tiempos de llegada correspondientes a una serie de señales producidas en puntos diferentes de la línea definida por ellos.

El posterior procesado de los registros sísmicos constituye la segunda fase en la aplicación del método e incluye una serie de etapas básicas, comunes a cualquiera de los posibles métodos de cálculo utilizables. Se realizan normalmente con el apoyo de medios informáticos a partir de los datos digitales obtenidos en campo y son las siguientes:

- a) Determinación del tiempo invertido por la primera llegada de la onda compresional a cada geófono y para cada punto de señal o de tiro.
- b) Construcción de un gráfico (dromocrónica) tiempo-distancia llevando en abscisas las distancias desde el punto de tiro a los geófonos y en ordenadas los tiempos de llegada de la onda de compresión a cada uno de ellos. En cada implantación habrá pues tantas dromocrónicas como puntos de tiro.
- c) Análisis de las características de la sección sísmica correspondiente a cada implantación, identificando su número de capas en función de la morfología de cada dromocrónica y de las relaciones entre ellas.
- d) Interpretación cuantitativa de las dromocrónicas determinando la velocidad  $V_p$  y el espesor de cada capa de la sección sísmica. Para ello existen diversos métodos tales como el del Tiempo Intersectado en el Origen o el Recíproco Generalizado, entre los más conocidos.

Los parámetros más significativos a tener en cuenta durante la obtención de los registros en campo son:

- . Espaciado entre geófonos.
- . Número de geófonos por implantación.
- . Número de puntos de tiro por implantación y su distribución.
- . Fuente de energía y modalidad de medida.

Se da por sentado que los registros se efectúan en forma digital en todo caso, porque la precisión con que ha de medirse el tiempo de las primeras llegadas a cada geófono desaconseja la obtención de registros analógicos como documento básico del estudio.

El mínimo número de geófonos por implantación que consideramos admisible es 12, aunque puede ser escaso si se pretende alcanzar una profundidad de investigación de algunas decenas de metros. Al respecto debe tenerse en cuenta que la información obtenida aumenta su representatividad en relación directa con el número de geófonos del dispositivo de medida al margen de otros aspectos que oportunamente se comentarán. La experiencia demuestra que la información proporcionada por una implantación de 24 geófonos por ejemplo es muy superior a la obtenida mediante dos implantaciones contiguas de 12 geófonos cada una.

El espaciado entre geófonos es el factor que condiciona la precisión en la resolución de las capas superficiales de reducido espesor. La regla aplicable al respecto es que cuanto menor sea el espaciado entre geófonos mayor será la resolución del dispositivo de medida, aunque el empleo de espaciados reducidos también implica un menor rendimiento en la toma de datos y una menor profundidad de investigación. Este último punto debe enunciarse con ciertas reservas porque también depende de la distancia entre los puntos de tiro y los geófonos, según una relación directa.

El mínimo número de puntos de tiro que cabe registrar por implantación es dos, situados en los extremos de la misma. En este caso la determinación de espesores y velocidades de las capas solo puede hacerse en la vertical de los dos

puntos extremos de la implantación. Cuando se pretende obtener información detallada de la sección sísmica a lo largo de toda la línea de geófonos es preciso realizar registros para algunos tiros adicionales. De forma general puede afirmarse que un estudio de cierto detalle requiere del orden de cinco o más tiros por implantación, en el caso de implantaciones de 12 geófonos, o bien siete tiros para implantaciones de 24 geófonos, combinado con un pequeño espaciado entre geófonos. Es muy importante el registro de tiros exteriores para la mejor caracterización de los niveles más profundos que puedan investigarse con cada dispositivo de medida.

La fuente de energía habitualmente utilizada para la producción de la onda de compresión es el impacto de un martillo sobre una placa metálica situada sobre el terreno, aunque lo deseable es poder utilizar fuentes de energía más potentes como por ejemplo explosivos, al objeto de maximizar la relación señal/ruido para lo que la energía liberada al generar la onda compresional debe ser la mayor posible. También contribuye en este sentido la operación sumando en cada registro la señal de varios golpes producidos en el mismo punto, lo que se define como operación por «stacking».

En el presente estudio se han tenido en cuenta cada uno de los factores relacionados en los párrafos precedentes y se ha aplicado en consecuencia la metodología que se ha considerado más adecuada en función de las particularidades del modelo geológico de la zona de trabajo. Se describirá detalladamente en el correspondiente capítulo.

Ref.: A. Granda y J.C. Cambero. *Caracterización de macizos rocosos mediante técnicas geofísicas. 1º Parte: comentarios al método sísmico de refracción*. INGEPRES. 1.997, N° 46. Págs. 35-46

### **3. TRABAJO REALIZADO.**

La localización de los cinco perfiles medidos en el curso de este estudio fue establecida por los técnicos de Geotecnia y Cimientos, S.A. Todos ellos se midieron en los emplazamientos previstos excepto el identificado por PS-5 que hubo de desplazarse hacia el Norte porque la zona estaba encharcada. En la Figura 1 señalamos la localización de los cinco perfiles estudiados.

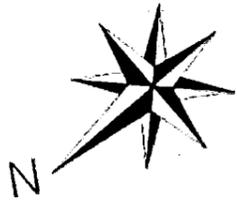
En todos los casos los perfiles fueron de 110 metros de longitud unitaria y las medidas en ellos se llevaron a cabo mediante implantaciones sísmicas de 24 geófonos distribuidos a intervalos de 5 metros entre sí con la única excepción de los dos geófonos de cada extremo de la implantación que se situaron a 2,5 metros con el fin de conseguir la mejor resolución de los niveles superficiales. Con este dispositivo de medida se hicieron en cada caso siete registros independientes para siete puntos de tiro localizados del siguiente modo:

- \* Tres tiros interiores entre los geófonos 6-7 , 12-13 y 18-19.
- \* Dos tiros exteriores a 2,5 metros de los geófonos 1 y 24.
- \* Dos tiros exteriores a 27,5 metros de los geófonos 1 y 24.

Como fuente de energía se utilizó el impacto de una maza metálica de 8 Kg sobre una placa firmemente acoplada al terreno. Con esta metodología se consigue combinar una alta resolución de los niveles más superficiales con una aceptable profundidad de investigación que de acuerdo con nuestra experiencia puede alcanzar de 30 a 35 metros de profundidad.

#### **3.1. Personal y medios materiales empleados.**

En el desarrollo de este estudio ha participado el personal de la plantilla de International Geophysical Technology, S.L. que a continuación se relaciona.



Entrada al vertedero

AREA DE EMPLAZAMIENTO DE  
LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U.

ACTUAL VERTEDERO DE R.U.

Figura 1.- Localización de los perfiles sísmicos  
Escala 1/2.500



- Ángel Granda Sanz  
Ingeniero de Minas. Interpretación e informe
- José C. Cambero Calzada  
Ingeniero de Minas. Procesado de los datos.
- Francisco Javier Jiménez Jiménez  
Técnico geofísico. toma de datos
- Rafael Rodríguez Martín  
Ayudante. Toma de datos.

Las medidas geofísicas se han efectuado con un sismógrafo de 24 canales, modelo StrataView R24 de la marca GEOMETRICS, utilizando geófonos verticales de baja frecuencia (10 Hz) convenientemente conectados a través de dos cables especiales de doce salidas cada uno. Las características técnicas de este equipo le hacen especialmente adecuado para la realización de estudios como el del presente caso.

#### 4. PROCESADO DE LOS DATOS.

El procesado de los registros para determinar la distribución de los valores de  $V_p$  de la sección a lo largo de cada perfil se ha llevado a cabo en dos fases diferenciadas utilizando los programas FIRSTPIX y RAYFRACT respectivamente.

La primera fase ha consistido en la identificación de las primeras llegadas de las ondas P a cada geófono, determinando el correspondiente tiempo para construir los gráficos tiempo-distancia de todos los registros de cada implantación sísmica.

El programa FIRSTPIX es una herramienta para la determinación precisa del tiempo correspondiente a la primera llegada de la onda de compresión a cada geófono identificando ésta fielmente. Para ello emplea una serie de utilidades tales como la capacidad para filtrar o variar la amplitud del registro, seleccionar cada traza individualmente o conjuntamente con otras. También permite realizar la edición de la posición y cota relativa de los geófonos y puntos de tiro, etc. En todo caso la parte fundamental del procesado de determinación de los tiempos correspondientes a las primeras llegadas de la onda de compresión a cada geófono depende del interpretador que debe tener la experiencia necesaria para identificar estas llegadas correctamente lo que no siempre es sencillo o inmediato.

Con los tiempos de las primeras llegadas de la onda P se genera un nuevo fichero que incluye todas las dromocrónicas de una misma implantación, dispuesto para su procesado mediante el programa GREMIX que permite la determinación de espesores y velocidades de las capas.

Uno de los métodos clásicos de interpretación es el Método Recíproco Generalizado cuyos resultados se presentan en forma de secciones sísmicas con diversas capas caracterizadas por su espesor y por sus valores de  $V_p$  con límites definidos entre capas. Esta forma de presentación de los resultados es válida por

su paralelismo con los modelos geológicos en muchos casos pero es poco objetiva en otros y específicamente en aquellos en que no puede hablarse de un límite neto entre capas sísmicas sino que los valores de  $V_p$  cambian progresivamente con la profundidad. Tal vez el ejemplo más representativo al respecto sea el de las formaciones graníticas en ausencia de recubrimiento. En ellas el efecto de la meteorización cambia progresivamente con la profundidad y en consecuencia también varían de forma continua los valores de  $V_p$ .

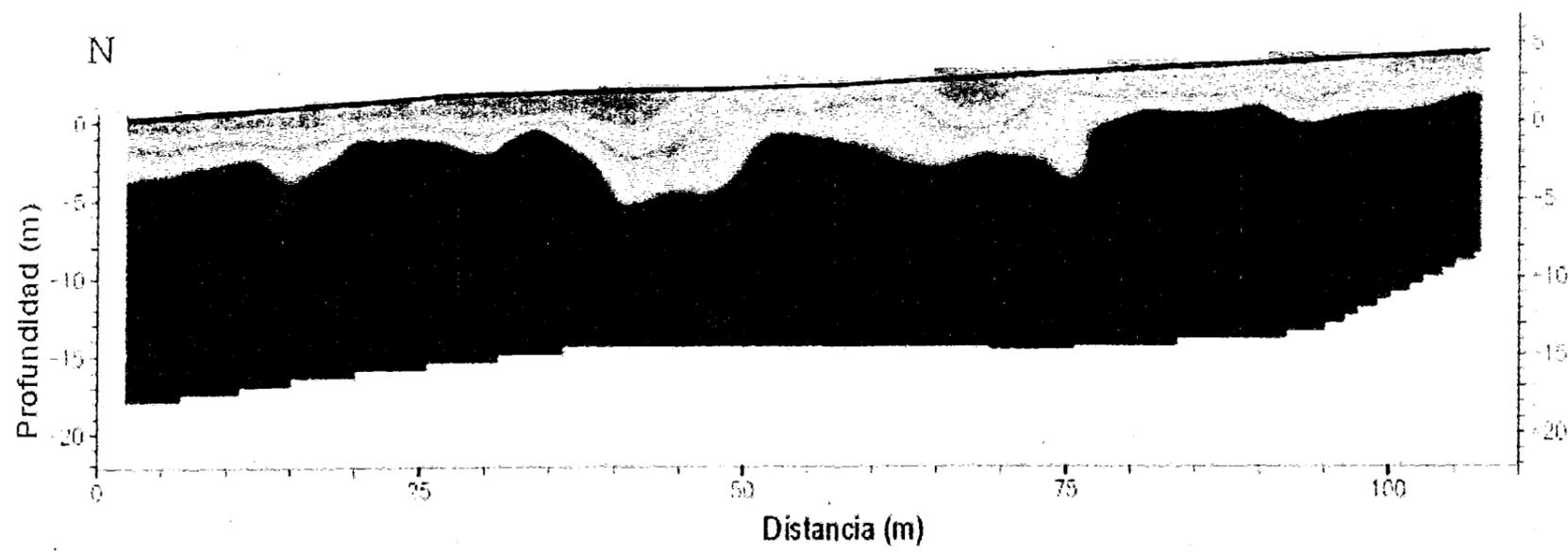
A diferencia del Método Recíproco Generalizado, el método delta t-V permite determinar los valores de  $V_p$  en una serie de puntos de la sección sísmica de modo que estos puntos conforman una malla que convenientemente representada mediante programas de trazado de isovalores permite apreciar sin discontinuidades las variaciones de los valores de  $V_p$  tanto lateralmente como en profundidad a lo largo del perfil estudiado.

No consideramos procedente extendernos aquí en explicaciones teóricas respecto a este método interpretativo relativamente novedoso pero suficientemente contrastado. Su aplicación al estudio de medios graníticos ha demostrado que es capaz de proporcionar resultados más precisos que los métodos clásicos que estructuran la sección sísmica en capas con límites abruptos en sus valores de  $V_p$ .

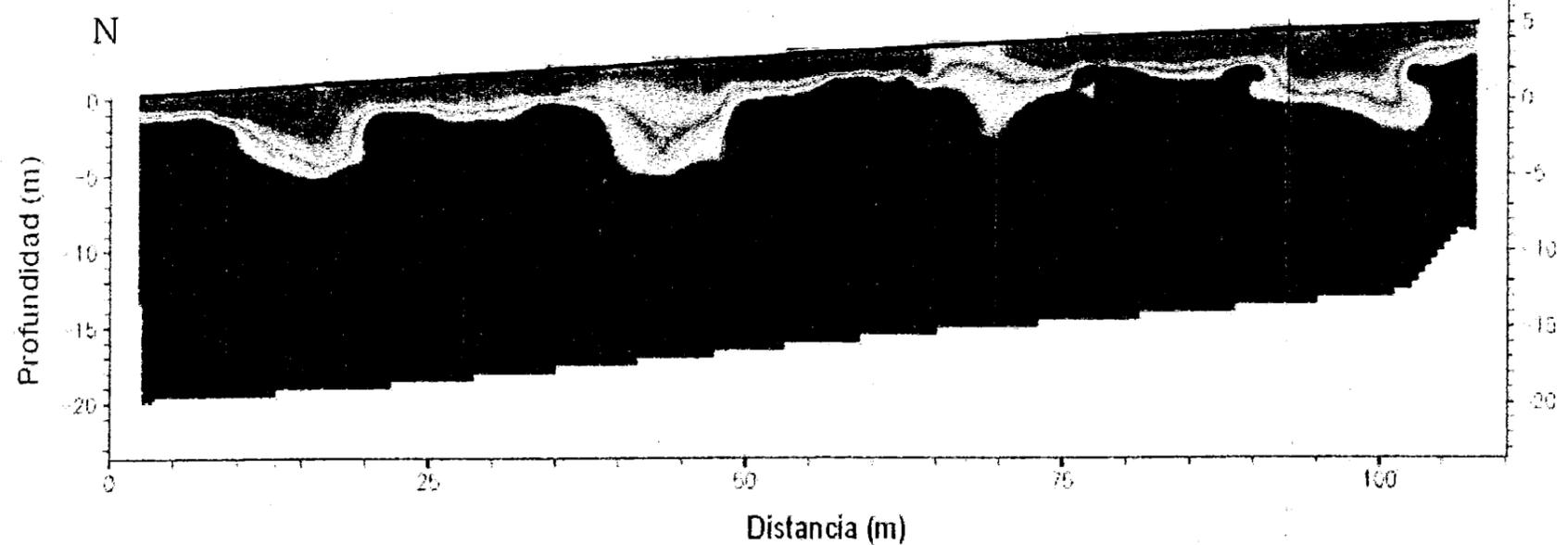
Los resultados obtenidos de este estudio se presentan en las secciones sísmicas de las Figuras 2 y 3 que consideramos suficientemente explícitas como para hacer innecesario extendernos aquí en ningún comentario meramente descriptivos de las mismas.



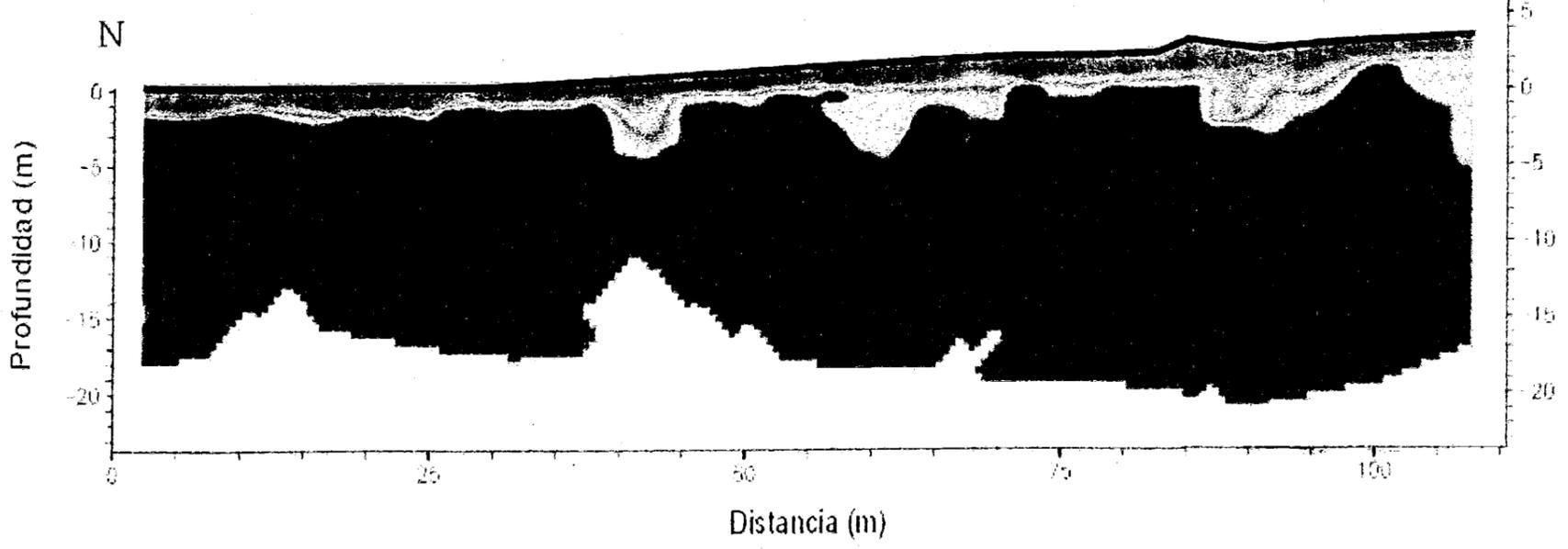
Perfil sísmico PS-3



Perfil sísmico PS-2



Perfil sísmico PS-1



$V_p$   
(m/s)

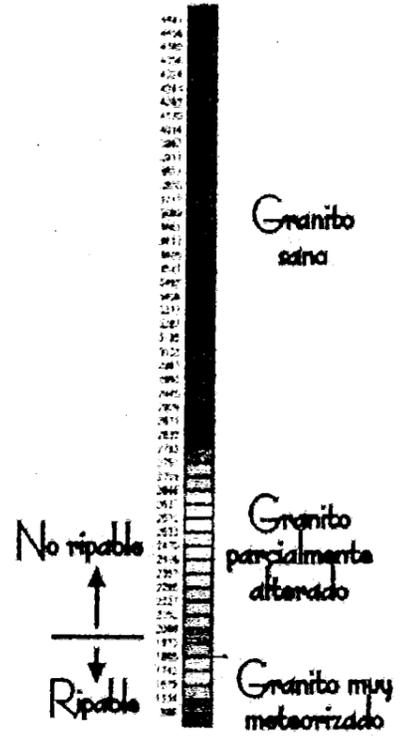
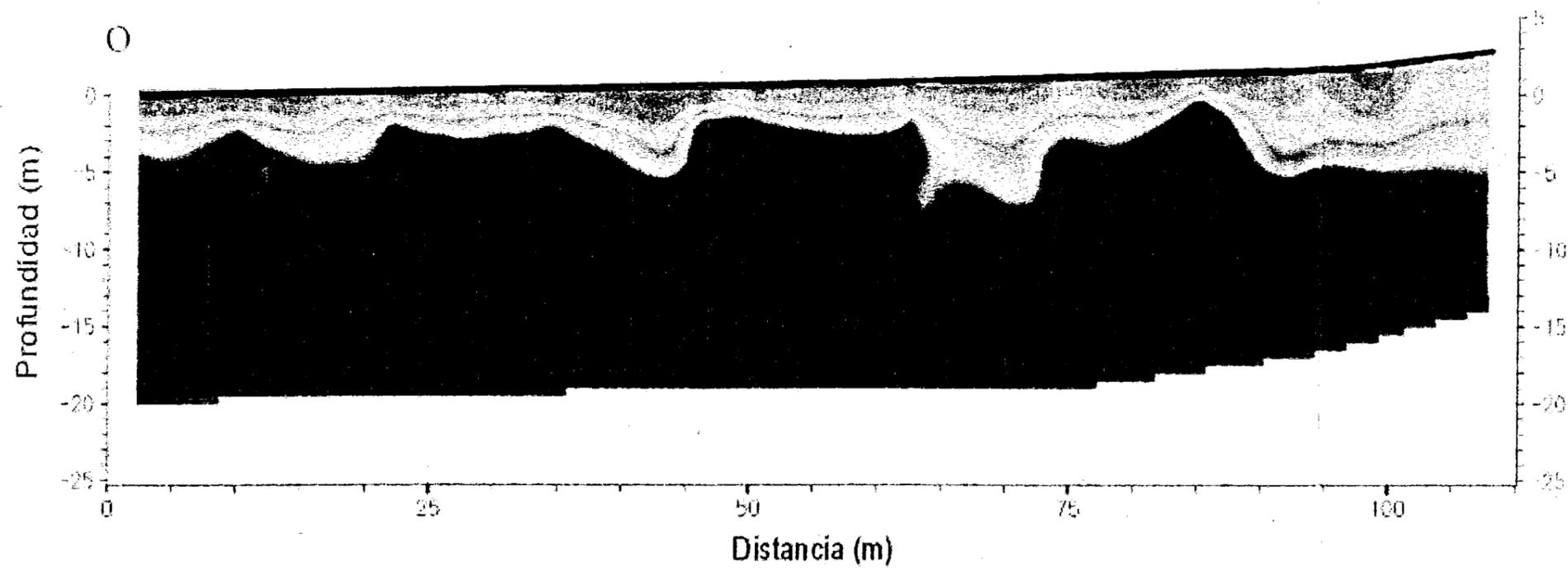


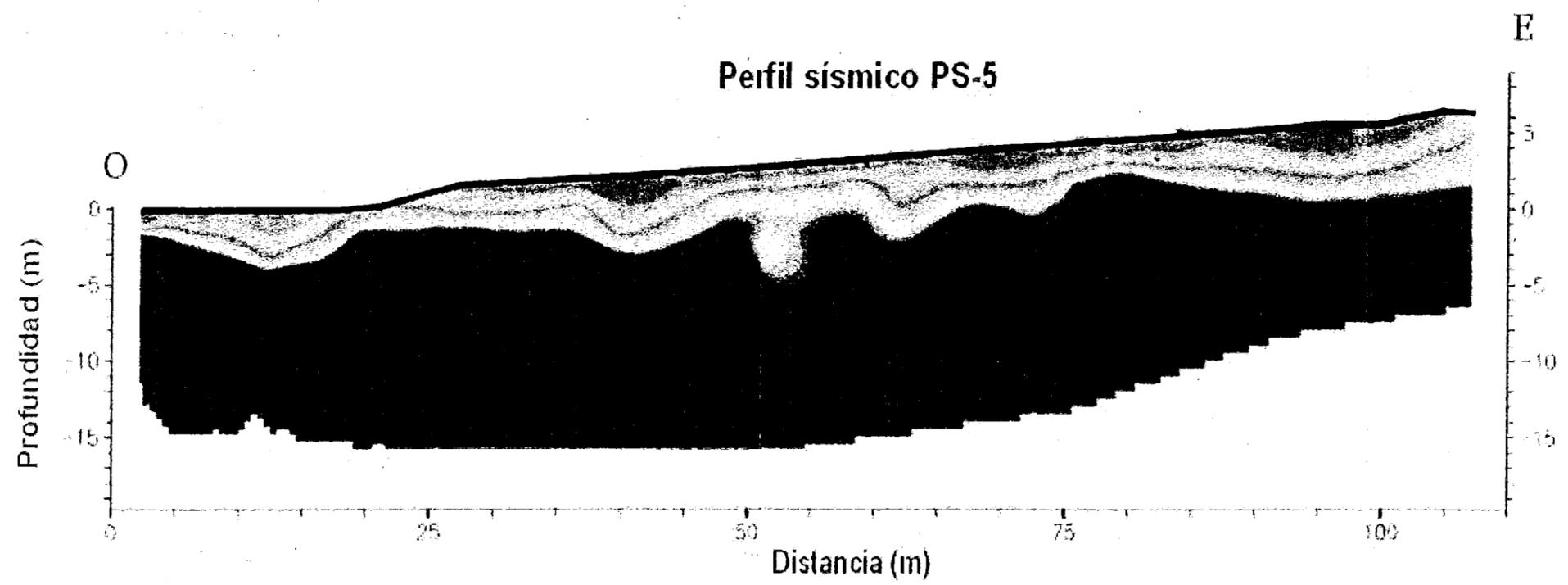
Figura 2.- Perfiles sísmicos PS-1, PS-2 y PS-3



Perfil sísmico PS-4



Perfil sísmico PS-5



$V_p$   
(m/s)



Granito sano

Granito parcialmente alterado

Granito muy meteorizado

No ripable



Ripable



Figura 3.- Perfiles sísmicos PS-4 y PS-5



## 5. RESULTADOS DEL ESTUDIO.

Tal como puede observarse en las secciones sísmicas que resumen los resultados de este trabajo, la zona meteorizada del macizo rocoso que se puede considerar ripable ( $V_p < 1.800$  m/s) tiene un espesor medio del orden de 2 metros aunque localmente en zonas muy concretas llega a alcanzar los 5 metros.

A partir de las profundidades referidas se observa un fuerte gradiente vertical en la distribución de los valores de  $V_p$  de modo que inmediatamente se alcanzan valores del orden o superiores a 3.500-4.000 m/s indicativos de que el macizo rocoso es muy sano o con mínimo grado de alteración.

En conclusión y con independencia del criterio que pueda adoptarse para fijar los límites de ripabilidad, es evidente que la zona de estudio está constituida por granito muy sano, con un pequeño nivel superficial suficientemente alterado como para clasificarle como ripable.

Madrid, Noviembre - 2.000

International Geophysical Technology, S.L.



Fdo.: Ángel Granda Sanz  
Ingeniero de Minas

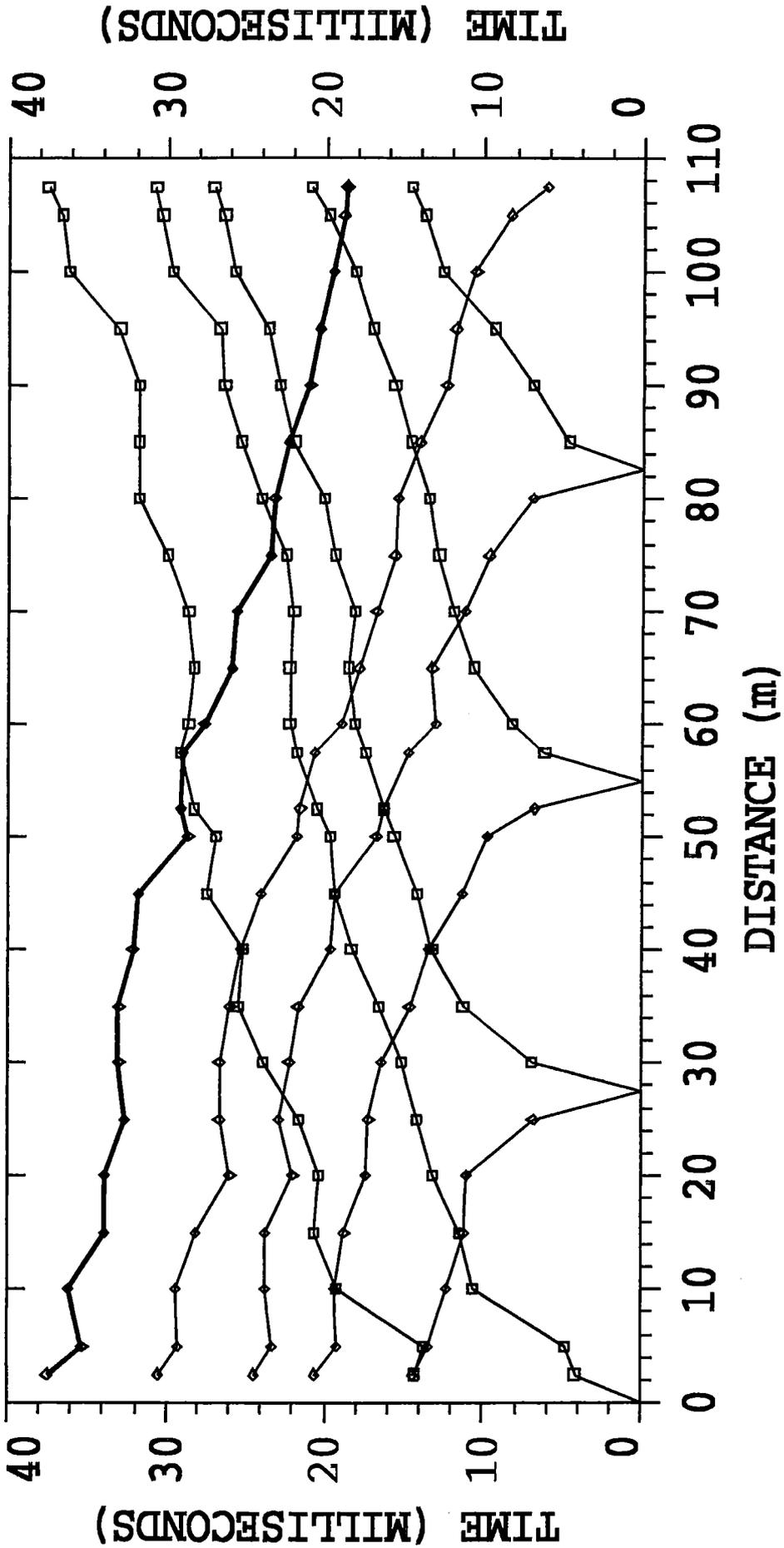


**A N E X O**

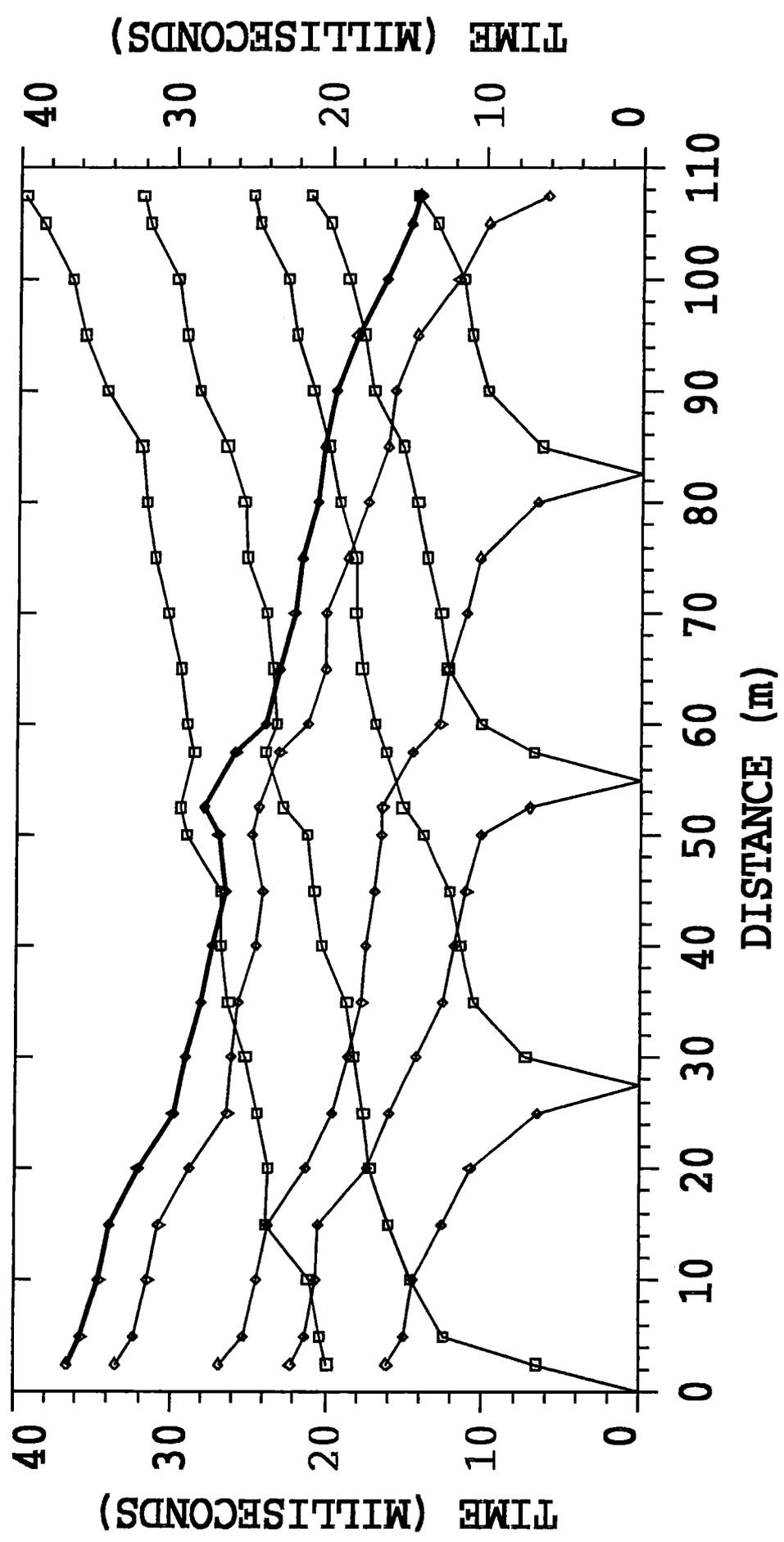
**Dromocrónicas**



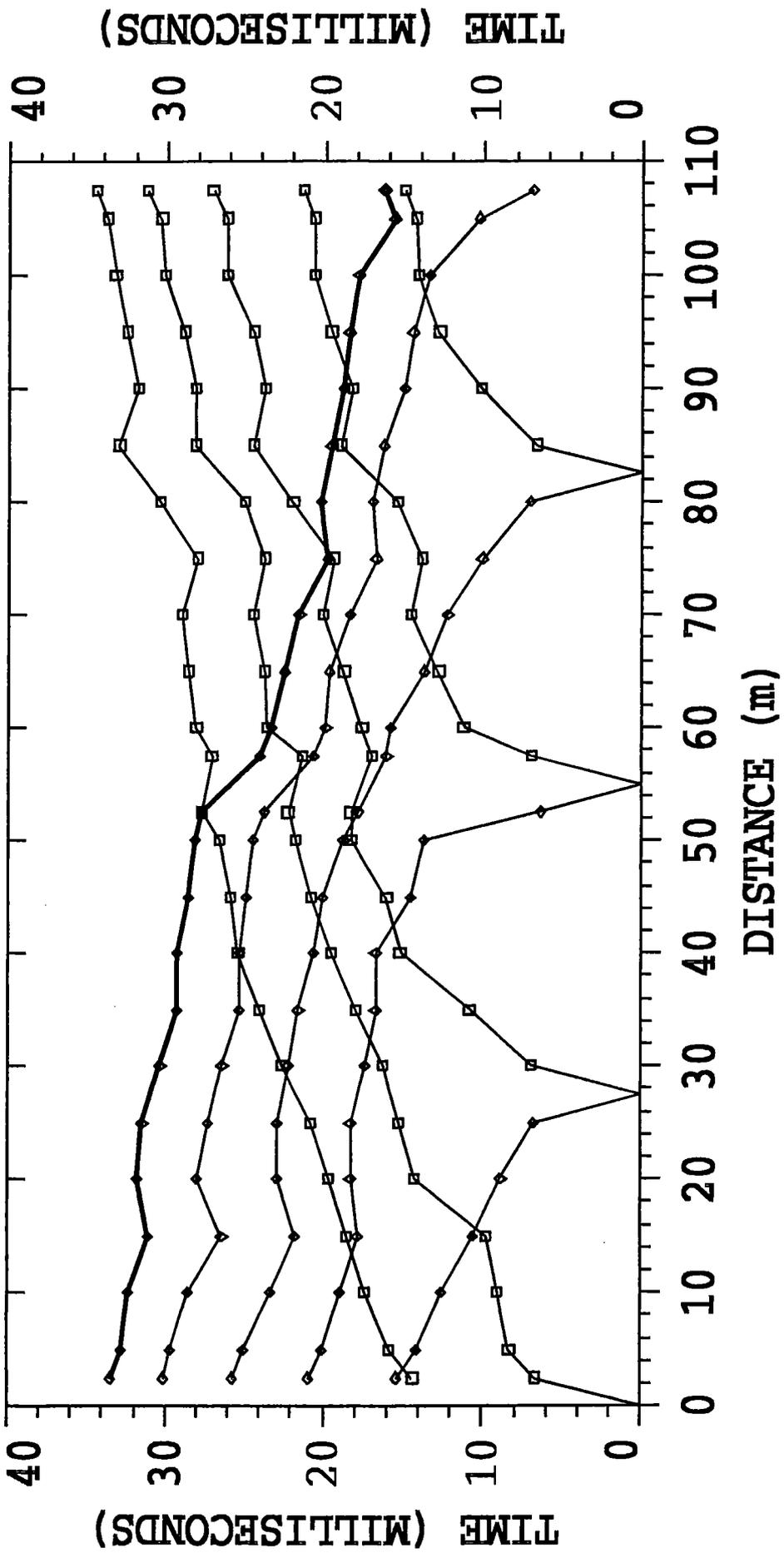
PS1 shots: 1 2 3 4 5 6 7



PS2 shots: 1 2 3 4 5 6 7

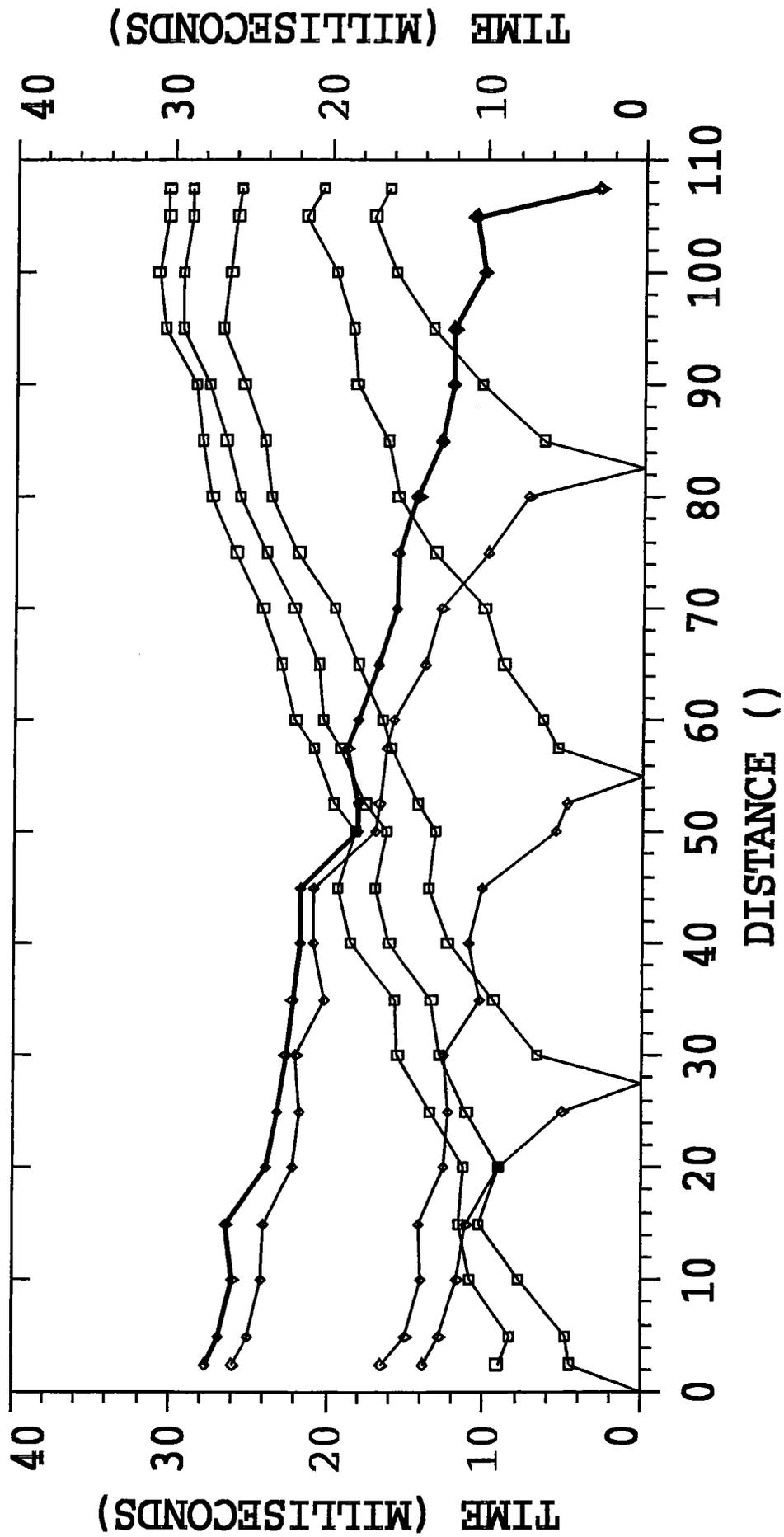


PS3 shots: 1 2 3 4 5 6 7





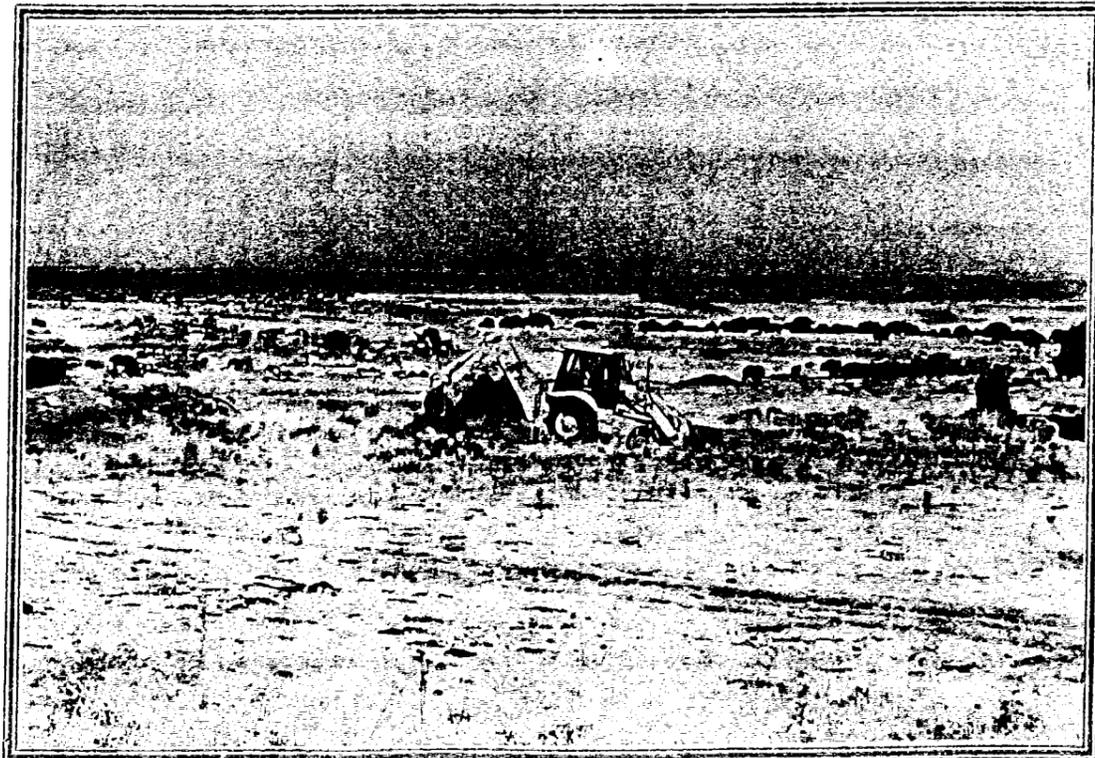
PS5 shots: 1 2 3 4 5 6



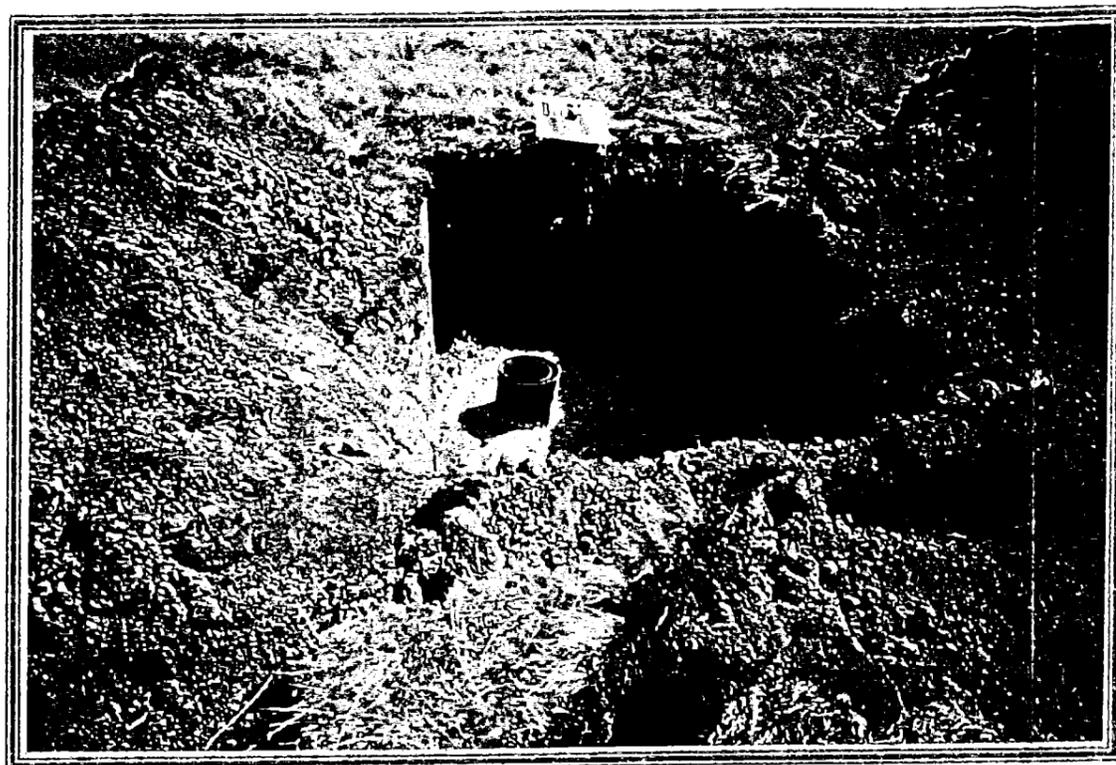


**ANEJO VIII. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

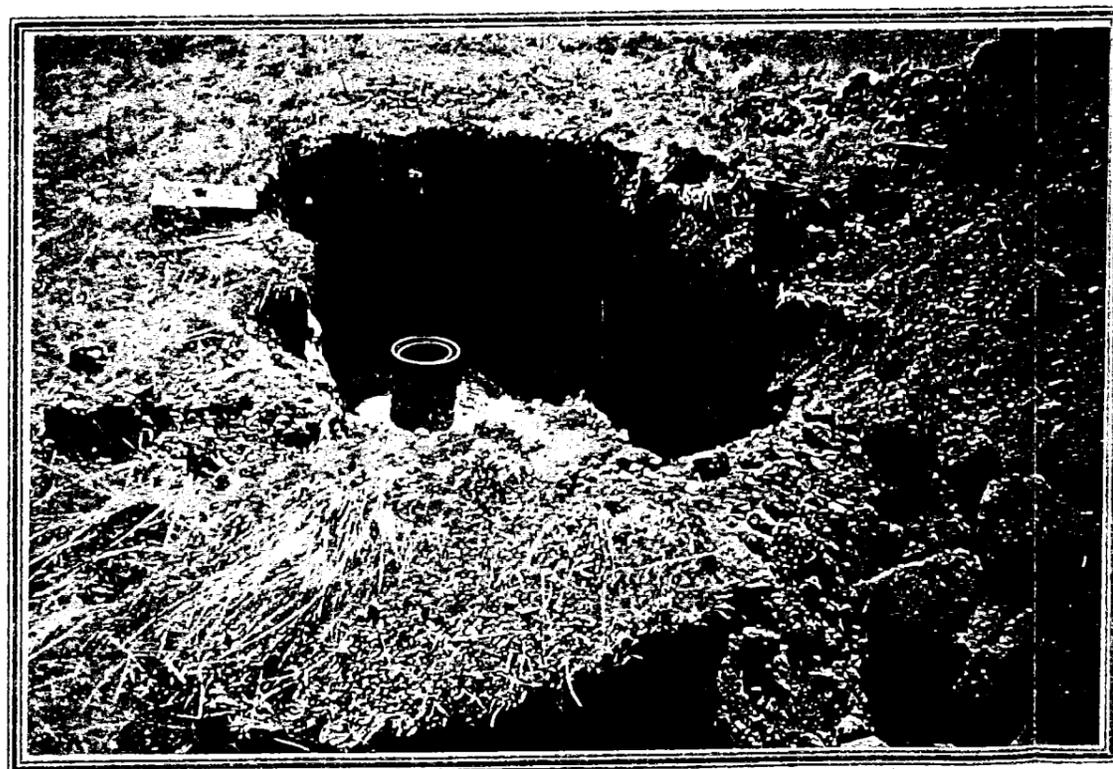




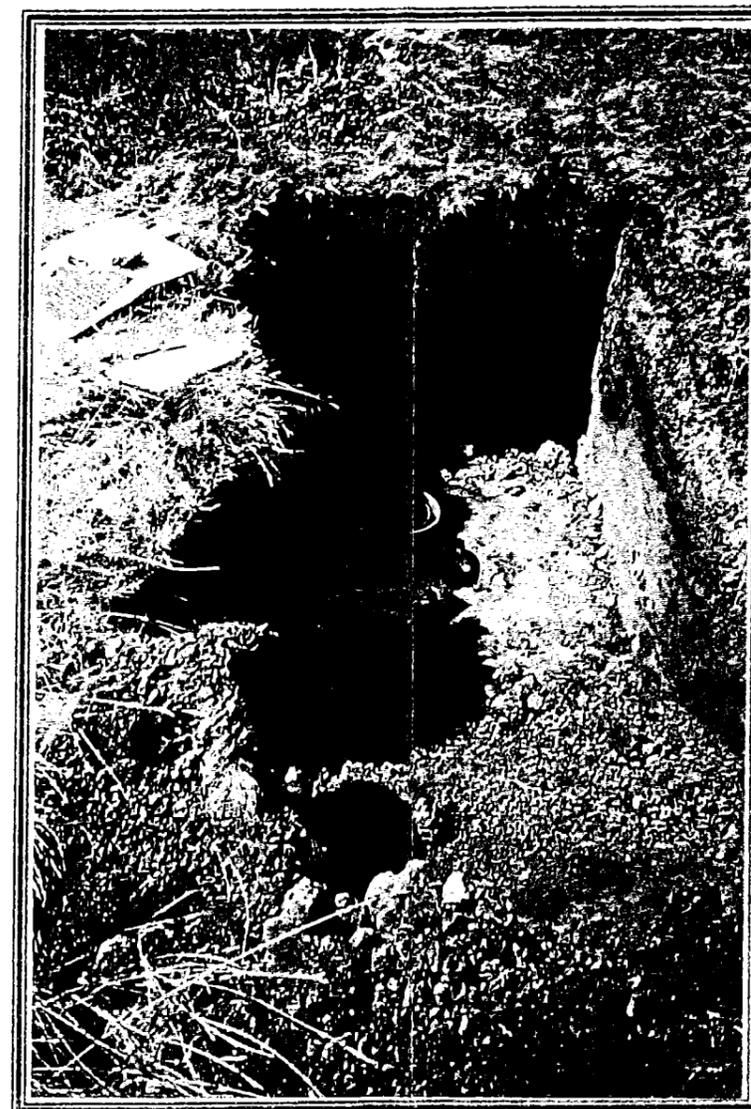
Realización de Catas en la parcela donde se situará la futura Planta de Tratamiento de Residuos de Avila



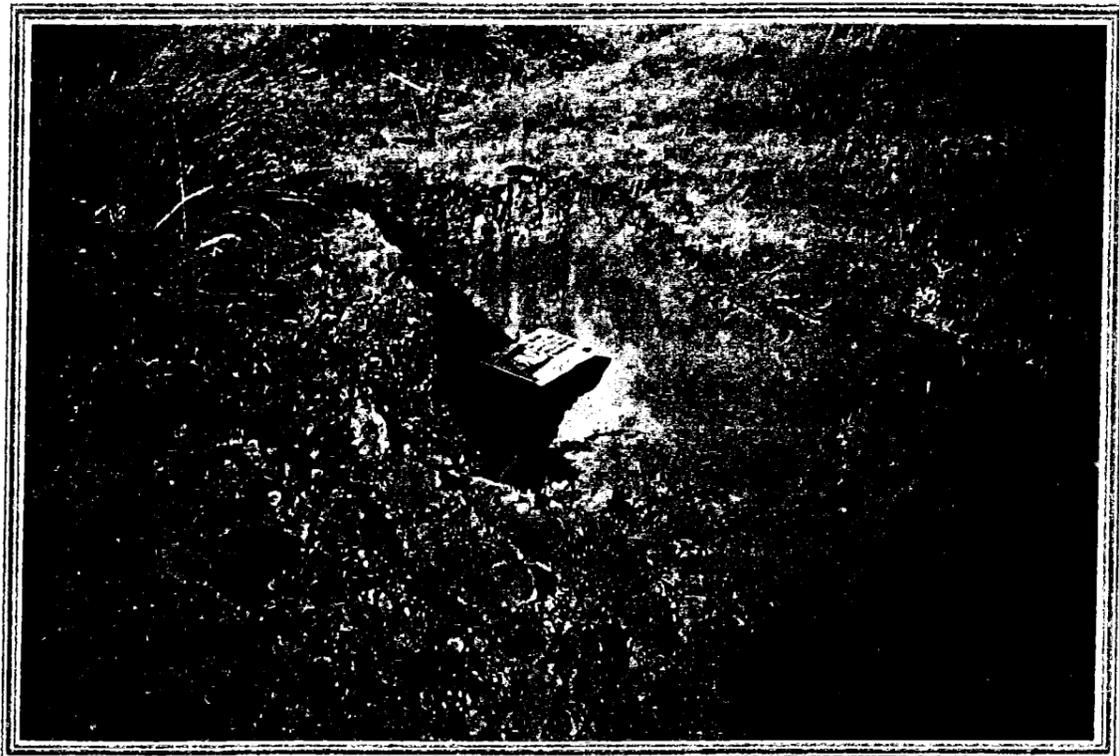
HALEK N° 1



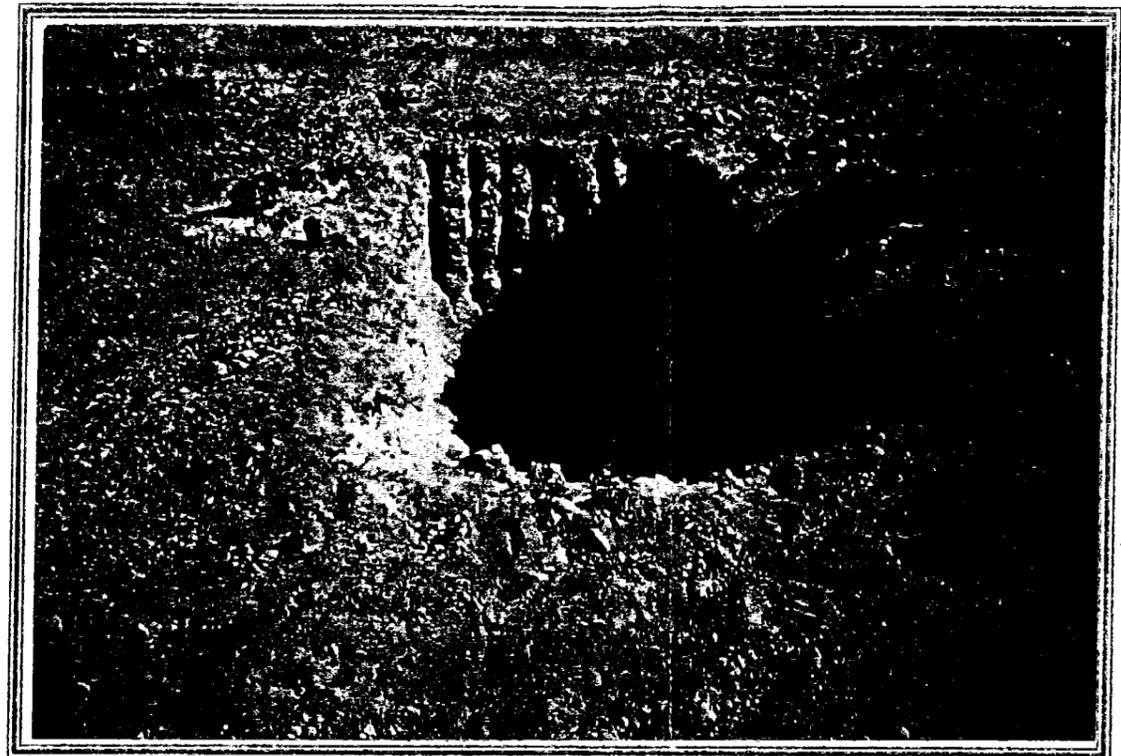
HALEK N° 2



HALEK N° 3



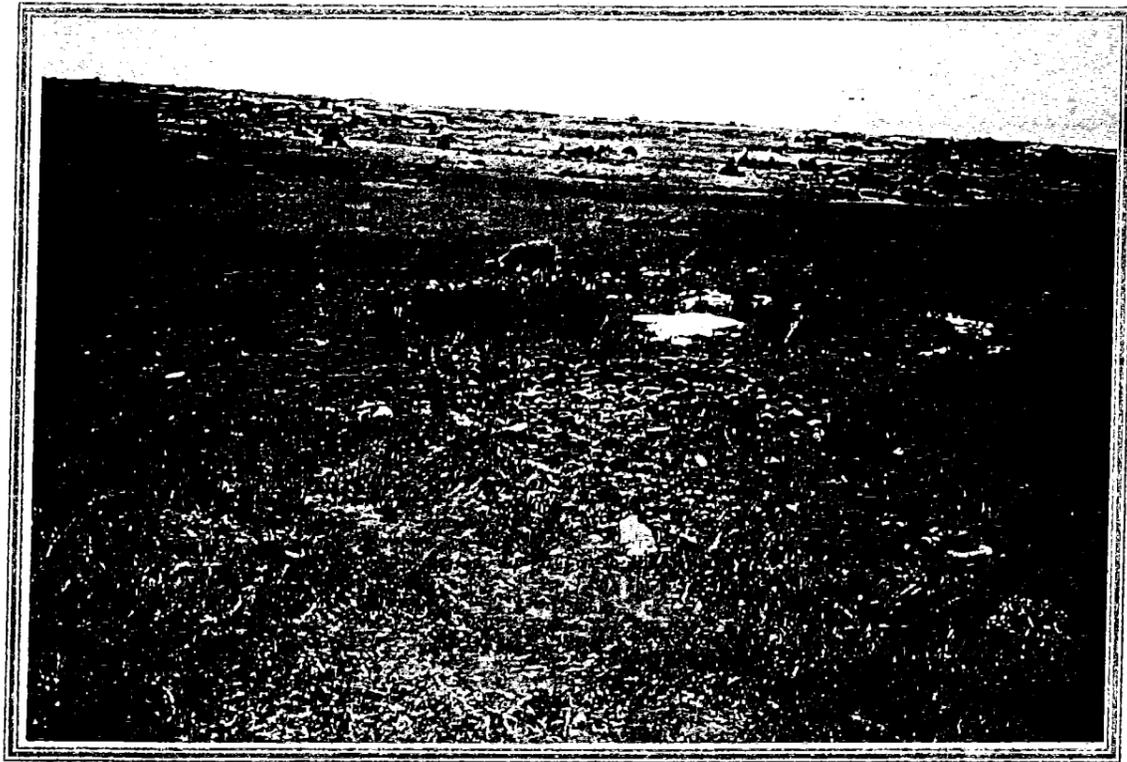
HALEK N° 4



HALEK N° 5



HALEK N° 6

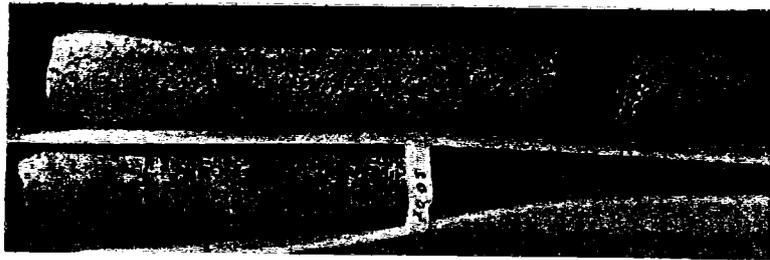


Zonas húmedas cercanas a la valla del Vertedero por su lado oeste.





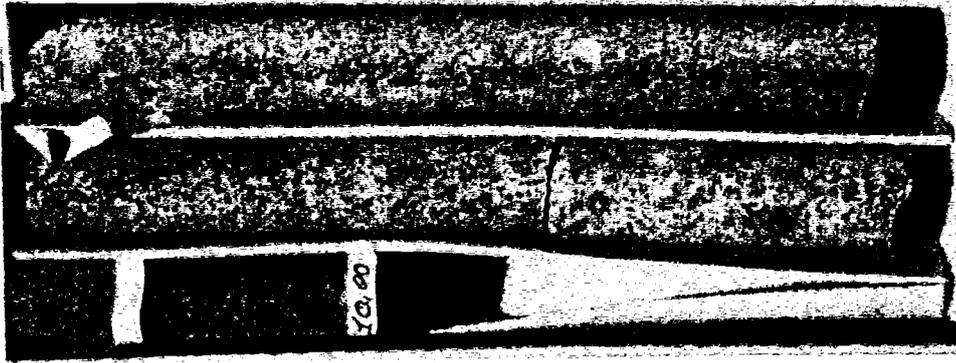
SONDEO 1



SONDEO 2



SONDEO 2



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **ANEJO Nº5**

## **CÁLCULOS ELÉCTRICOS Y CONTROL**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. LEGISLACIÓN.....</b>	<b>3</b>
2.1 NORMATIVA ELÉCTRICA .....	3
2.2 OTRA NORMATIVA APLICABLE .....	4
2.2.1 PROTECCIÓN CONTRA ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS .....	4
2.2.2 INDUSTRIA.....	4
2.2.3 SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	4
2.2.4 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES .....	5
2.2.5 OBRA CIVIL .....	5
<b>3. EQUIPOS ELÉCTRICOS PROYECTADOS.....</b>	<b>5</b>
<b>4. INSTALACIONES DE ENLACE .....</b>	<b>6</b>
4.1 DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	6
4.2 DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	6
4.3 INSTALACIÓN INTERIOR.....	6
4.3.1 CONDUCTORES .....	6
4.3.2 IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.....	7
4.3.3 SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES .....	7
4.3.4 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ ELÉCTRICA .....	7
4.3.5 SISTEMAS DE INSTALACIÓN .....	7
4.4 PROTECCIÓN CONTRA SOBREENSIDADES.....	8
4.5 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES .....	8
4.5.1 CATEGORÍA DE LAS SOBRETENSIONES.....	8
4.5.2 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES .....	9
4.6 PROTECCIÓN PARA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.....	9
4.7 PUESTAS A TIERRA.....	10
4.8 RECEPTORES DE ALUMBRADO.....	10
4.9 RECEPTORES A MOTOR.....	11
<b>5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....</b>	<b>11</b>
5.1 FÓRMULAS UTILIZADAS .....	11
5.1.1 SISTEMA TRIFÁSICO .....	11
5.1.2 FÓRMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA.....	12
5.1.3 FÓRMULAS SOBRECARGAS .....	12

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

5.1.4	FÓRMULAS COMPENSACIÓN ENERGÍA REACTIVA.....	13
5.1.5	FÓRMULAS CORTOCIRCUITO .....	13
5.1.6	FÓRMULAS EMBARRADOS.....	14
5.2	RESULTADOS.....	15
5.2.1	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN (CGBT) .....	15
5.2.2	CUADRO DE CONTROL DE MOTORES DE LA LÍNEA DE FORS (CCM-FO).....	15
<b>6.</b>	<b>INSTALACIONES DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN .....</b>	<b>16</b>
6.1	OPERATIVIDAD PROPUESTA .....	17
6.2	CONFIGURACIONES DE CONTROL .....	19
6.3	DEFINICIONES .....	21

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## Índice de tablas

Tabla 1. Listado de equipos de clasificación, reciclaje y línea de envases.....	6
Tabla 2. Resistencia de aislamiento y rigidez eléctrica.....	7
Tabla 3. Categoría de las sobretensiones.....	8
Tabla 4. Cálculos Cuadro General de Baja Tensión.....	15
Tabla 5. Cálculos Cortocircuito Cuadro General de Baja Tensión.....	15
Tabla 6. Cálculos Cuadro de control de motores de línea FORS.....	15
Tabla 7. Cálculos cortocircuito Cuadro de control de motores de línea FORS.....	16
Tabla 8. Configuraciones función del equipo a controlar.....	18
Tabla 9. Configuración de control 1.....	19
Tabla 10. Configuración de control 2.....	19
Tabla 11. Configuración de control 3.....	20
Tabla 12. Configuración de control 4.....	20
Tabla 13. Configuración de control 5.....	21

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo tiene por objeto la definición y justificación técnica de la instalación eléctrica de la nueva línea de FORS proyectada para la planta de Centro de Tratamiento de Residuos Urbanos (CTRU) de Urraca-Miguel, en Ávila.

En dicha planta se va a realizar la construcción de una línea independiente para el tratamiento específico de los biorresiduos, que permita la recepción y tratamiento de la materia orgánica procedente de la recogida separada (FORS), en la actual nave de compost que pasará a denominarse nave de línea de FORS.

La instalación eléctrica del CTRU se alimenta directamente en Media Tensión (MT) desde una línea área de distribución, que mediante dos Centros de transformación (CT) de 1.000 KVA cada uno, situados en edificio prefabricado de hormigón, dan suministro al Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) de la planta. De ahí parten las líneas eléctricas a los Cuadros de Control de Motores (CCM), que van en canalización enterrada bajo tubo en el exterior y en bandeja en el interior.

Para la nueva instalación se instalará en el CGBT, situado a la salida de los CT, un nuevo interruptor magnetotérmico de 250 A IV, con su respectiva protección diferencial mediante relé con toroidal, desde donde partirá la nueva línea eléctrica de 4x120 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV Z1- Cu (AS) Cca-s1b, d1, a1, al nuevo CCM de FORS.

Irán en canalización enterrada en el exterior bajo un tubo de 160 mm hasta la entrada nave y en interior irá sobre nueva bandeja de acero galvanizado, el trazado puede verse reflejado en los planos. La canalización exterior enterrada, se está ejecutando actualmente en un proyecto para la implantación de una nueva nave de maduración, por lo que no se valora económicamente en el presente proyecto.

El Cuadro de Control de Motores de la línea FORS (CCM-FO) se instalará en el interior de la nave, tendrá un grado de protección IP65 IK 08, para instalaciones de exterior al ser una nave abierta. Contará con un interruptor general automático regulable de 250 amperios con protección contra sobretensiones. Desde donde partirán las líneas a los distintos equipos proyectados. Se conectará a la red de tierras existente de la nave.

La instalación de baja tensión tiene su origen en la salida del CT, siendo las caídas de tensión máximas admisibles de 4,5% para alumbrado y de 6,5% para los demás usos, al tratarse de un centro de transformación propio.

Todas las líneas de la instalación irán protegidas térmica y diferencialmente. Los conductores tendrán aislamiento 0.6/1kV. Los conductores destinados a alimentar a los equipos serán RZ1-K(AS) 0.6/1 kV. Cca-s1b, d1, a1 excepto los de alimentación a motores gobernados con variador de frecuencia que serán RZ1KZ1-K(AS) 0.6/1 kV. Cca-s1b, d1, a1.

Para su dimensionamiento se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

- La alimentación al cuadro general y al centro de control de motores han de tener una capacidad superior al calibre de su respectivo interruptor automático.
- Alimentación a los motores suponiendo un 125% de su valor nominal.

Las conducciones se ejecutarán:

- Enterradas bajo tubo en el exterior.
- Aéreas sobre bandeja y con tubo de PVC en interior.

---

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

Todos los motores dispondrán de guardamotor o arrancador progresivo y protección diferencial individual. Los que necesitan adaptar su régimen de giro a las condiciones de trabajo existentes en cada momento, dispondrán además de variador de frecuencia.

Se instalará un nuevo sistema de control y supervisión basado en autómatas programables y ordenadores de proceso con su correspondiente SCADA.

## 2. LEGISLACIÓN

### 2.1 NORMATIVA ELÉCTRICA

En la elaboración del presente Proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en:

- **Ley 24/2013**, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. Modificada por Ley 3/2014, de 27 de marzo.
- **Real decreto 413/2014**, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- **Orden IET/1168/2014**, de 3 de julio, por la que se determina la fecha de inscripción automática de determinadas instalaciones en el registro de régimen retributivo específico previsto en el Título V del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- **Real decreto 1955/2000**, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000), modificado según los Reales Decretos 2351/2004 de 23 de diciembre, 1454/2005 de 2 de diciembre, y 1048/2013 de 27 de diciembre.
- **ORDEN del 5 de septiembre de 1985** por la que se establecen Normas Administrativas y Técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de Centrales Hidroeléctricas de hasta 5.000 KVA y Centrales de Autogeneración Eléctrica.
- **Real decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- **Real decreto 2351/2004**, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico. Modificada por Orden IET/843/2012, de 25 de abril.
- **Real decreto 900/2015**, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- **Real decreto 842/2002**, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

baja tensión. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Modificado por R. D. 560/2010, de 7 de mayo.

- **Real decreto 223/2008**, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Modificado por R. D. 560/2010, de 7 de mayo.
- **Real decreto 337/2014**, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

## **2.2 OTRA NORMATIVA APLICABLE**

### **2.2.1 Protección contra atmósferas explosivas**

- **Real Decreto 144/2016**, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- **Real Decreto 681/2003**, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de la presencia de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo [Trasposición de la Directiva 99/92/CE (ATEX-137)]

### **2.2.2 Industria**

- **Ley 21/1992**, de 16 de julio, de Industria, modificado según Sentencia de 29 de junio de 2011, Ley 25/2009, y Sentencia 162/2008, de 15 de diciembre de 2008.
- **Real decreto 825/1993**, de 28 de mayo de 1993, que determina Medidas Laborales y de Seguridad Social específicas a que se refiere el art. 6 de la Ley 21/1992, de 16 de Julio de 1992, modificado según Orden de 29 de junio de 1993.
- **Real decreto 559/2010**, de 7 de Mayo de 2010, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.

### **2.2.3 Seguridad industrial**

- **Real decreto 560/2010**, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- **Real decreto 1644/2008**, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

comercialización y puesta en servicio de las máquinas, modificado según REAL DECRETO 494/2012, de 9 de marzo.

- **Real decreto 2200/1995**, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, modificado según Reales Decretos 239/2013, de 5 de abril; 1715/2010, de 17 de diciembre; 338/2010, de 19 de marzo; y 411/1997, de 21 de marzo.

#### 2.2.4 Prevención de riesgos laborales

- **Ley 31/95**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Modificado por Ley 32/2010, Ley 25/2009, Ley Orgánica 3/2007, Ley 31/2006, y Ley 30/2005.
- **Ley 54/2003**, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- **Real decreto legislativo 5/2000**, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- **Real decreto 39/97**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por Reales Decretos 337/2010, 604/2006, y 780/98.

#### 2.2.5 Obra civil

- **CTE: Real decreto 314/2006**, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (Parte I). Modificado por R.D. 410/2010, Sentencia de 4 de mayo de 2010, R.D. 173/2010, R.D. 1675/2008, y R.D. 1371/2007.

### 3. EQUIPOS ELÉCTRICOS PROYECTADOS

La previsión de potencias de los equipos proyectados son los siguientes:

TAG	Descripción	Potencia unitaria kW	nº unidades	Pot. Total KW	Simultaneidad	Potencia Consumid (kW)
AB 1010	Abrebolsas	48,0	1	48,0	1	43,2
AL 1020	Alimentador caucho-cadena	11,0	1	11,0	1	9,9
TR 1030	Trómel de cribado de 100 mm de malla	22,0	1	22,0	1	19,8
CT 1040	Cinta de transporte hundido de trómel	3,0	1	3,0	1	2,7
CT 1050	Cinta de transporte hundido de trómel alimentación separador magnético	3,0	1	3,0	1	2,7
SM 1060	Separador magnético	11,0	1	11,0	1	9,9
CT 1070	Cinta de transporte alimentación a separador inductivo	3,0	1	3,0	1	2,7
SI 1080	Separador inductivo	11,0	1	11,0	1	9,9
CT 1090	Cinta de transporte no separado por separador inductivo a nave de mezcla	3,0	1	3,0	1	2,7
CT 1100	Cinta de transporte rebose de trómel	3,0	1	3,0	1	2,3

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

TAG	Descripción	Potencia unitaria kW	nº unidades	Pot. Total KW	Simultaneidad	Potencia Consumid (kW)
CT 1110	Cinta de transporte rebose de trómel a troje de almacenamiento	3,0	1	3,0	1	2,7
<b>TOTAL</b>			<b>11</b>	<b>121</b>		<b>121</b>

Tabla 1. Listado de equipos de clasificación, reciclaje y línea de envases.

#### 4. INSTALACIONES DE ENLACE

##### 4.1 DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a la instalación. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

##### 4.2 DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Este apartado hace referencia a la norma ITC-BT-17 en cuanto se refiere a “Instalaciones de enlace, dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia”.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán dentro de envoltorio con puertas, en lugar accesible solo a personal de mantenimiento.

La envoltorio se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

El instalador fijará de forma permanente sobre los cuadros de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección quedan reflejados en planos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

##### 4.3 INSTALACIÓN INTERIOR

Este apartado hace referencia a la norma ITC-BT-19 en cuanto se refiere a “Instalaciones interiores o receptoras, prescripciones generales”

###### 4.3.1 Conductores

Los conductores que se empleen en las instalaciones serán de cobre con tensión asignada 0.6/1kV en bandeja, al aire, entubados o enterrados bajo tubo. La sección se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 4,5% para alumbrado y del 6,5% para los demás usos.

Los conductores serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

La sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

#### 4.3.2 Identificación de conductores

El conductor neutro se identificará por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

#### 4.3.3 Subdivisión de las instalaciones

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- Evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar consecuencias de un fallo.
- Facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- Evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse.

#### 4.3.4 Resistencia de aislamiento y rigidez eléctrica

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

TENSIÓN NOMINAL INSTALACIÓN	TENSIÓN ENSAYO CORRIENTE CONTINUA (V)	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO (MΩ)
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

Tabla 2. Resistencia de aislamiento y rigidez eléctrica.

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000$  V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

#### 4.3.5 Sistemas de instalación

Este apartado hace referencia a la norma ITC-BT-20 en cuanto se refiere a “Instalaciones interiores o receptoras, sistemas de instalación” y norma ITC-BT-21 en cuanto se refiere a “Instalaciones interiores o receptoras, tubos y canales protectoras”.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

#### 4.4 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

Este apartado hace referencia a la norma ITC-BT-22 en cuanto se refiere a “Instalaciones interiores o receptoras, protección contra sobrecargas”.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrecargas que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobrecargas previsibles.

Las sobrecargas pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

#### 4.5 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

Este apartado hace referencia a la norma ITC-BT-23 en cuanto se refiere a “Instalaciones interiores o receptoras, protección contra sobretensiones”.

Se instalará un elemento de protección contra sobretensiones.

##### 4.5.1 Categoría de las sobretensiones

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación. Que se resumen en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación		Tensión ensayo corriente continua (V)				
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I	Sistemas III
230/400	230	6	4	2,5	1,5	230/400
400/690/1000		8	6	4	2,5	400/690/1000

Tabla 3. Categoría de las sobretensiones.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Categoría I: Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc.). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II: Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III: Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparatos: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc., canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc., motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

Categoría IV: Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobre intensidades, etc.).

#### **4.5.2 Medidas para el control de las sobretensiones**

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

1. Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
2. Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar. Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

#### **4.6 PROTECCIÓN PARA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS**

Este apartado hace referencia a la norma ITC-BT-22 en cuanto se refiere a "Instalaciones interiores o receptoras, protección contra los contactos directos e indirectos".

Protección contra contactos directos

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Protección contra contactos indirectos.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

---

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

#### 4.7 PUESTAS A TIERRA

Este apartado hace referencia a la norma ITC-BT-18 en cuanto se refiere a “Instalaciones de puesta a tierra”.

La puesta a tierra se establece principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra debe ser tal que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Al ser una nave existente ya cuenta con red de tierras. Se procederá a conectar a la misma el Centro de Control de Motores.

#### 4.8 RECEPTORES DE ALUMBRADO

Este apartado hace referencia a la norma ITC-BT-44 en cuanto se refiere a “Instalaciones de receptores, receptores para alumbrado”. Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Se sustituirán los equipos de vapor de sodio de alta presión, de halogenuros metálicos y de fluorescencia, por otros con tecnología LED.

Los nuevos dispondrán de un flujo luminoso capaz de igualar o mejorar la iluminancia requerida en cada punto disminuyendo el consumo eléctrico. También se incrementará el grado de uniformidad.

El flujo luminoso de cada uno permitirá alcanzar la iluminancia requerida en cada zona de trabajo, sin deslumbramiento y con un óptimo grado de uniformidad.

Desde el nuevo cuadro de mando partirán las líneas de alimentación canalizadas hacia las luminarias.

#### **4.9 RECEPTORES A MOTOR**

Este apartado hace referencia a la norma ITC-BT-47 en cuanto se refiere a “Instalaciones de receptores, motores”.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

### **5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

#### **5.1 FÓRMULAS UTILIZADAS**

Emplearemos las siguientes:

##### **5.1.1 Sistema Trifásico**

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}p / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cosp}) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}p / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cosp}) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

### 5.1.2 Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0)(I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r<sub>20</sub> = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### 5.1.3 Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I<sub>n</sub>: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I<sub>n</sub> es la intensidad de regulación escogida.

I<sub>2</sub>: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I<sub>2</sub> se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I<sub>n</sub> como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

#### 5.1.4 Fórmulas compensación energía reactiva

$$\operatorname{tg}\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P_x(\operatorname{tg}\varnothing_1 - \operatorname{tg}\varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q<sub>c</sub> = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

∅<sub>1</sub> = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

∅<sub>2</sub> = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$$\omega = 2\pi f; f = 50 \text{ Hz.}$$

C = Capacidad condensadores (F);  $c \times 1000000 (\mu F)$ .

#### 5.1.5 Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I<sub>pccI</sub>: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C<sub>t</sub>: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z<sub>t</sub>: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I<sub>pccF</sub>: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C<sub>t</sub>: Coeficiente de tensión.

U<sub>F</sub>: Tensión monofásica en V.

Z<sub>t</sub>: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto, es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub> + ..... + R<sub>n</sub> (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X<sub>t</sub>: X<sub>1</sub> + X<sub>2</sub> + ..... + X<sub>n</sub> (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C<sub>R</sub>: Coeficiente de resistividad.



PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \dot{O}tcc)$$

Siendo,

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

$I_{cccs}$ : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm<sup>2</sup>)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

$K_c$ : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

## 5.2 RESULTADOS

### 5.2.1 Cuadro General de Baja Tensión (CGBT)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist. Cál. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Ad m. (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
<b>CCM-FORS</b>	122892.07	130	4x120Cu	214.86	260	1.71	1.75	160
	188218.31	40	4x120Cu	214.86	314	0.51	2.26	75x60

Tabla 4. Cálculos Cuadro General de Baja Tensión.

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	$I_{kmaxi}$ (kA)	P de C (kA)	$I_{kmaxf}$ (kA)	$I_{kminf}$ (A)	Curva válida, xIn
<b>CCM-FORS</b>	130	4x120Cu	19.456	20	15.713	8404.95	400;10 In
	40	4x120Cu	15.713	10	6.563	2145.31	400;10 In

Tabla 5. Cálculos Cortocircuito Cuadro General de Baja Tensión.

### 5.2.2 Cuadro de control de motores de la línea de FORS (CCM-FO)

Denominación	P. Cálculo (W)	Dist. Cál. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Ad m. (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
<b>AB 1010</b>	50890.59	40	4x25+TTx16Cu	87.55	115	1.03	3.29	75x60
<b>AL 1020</b>	12181.62	30	4x2.5+TTx2.5Cu	21.71	28	1.85	4.11	75x60
<b>TR 1030</b>	23809.52	20	4x10+TTx10Cu	41.4	68	0.58	2.84	75x60
<b>CT 1040</b>	3550.3	30	3x2.5+TTx2.5Cu	6.25	28	0.49	2.75	75x60
<b>CT 1050</b>	3550.3	20	3x2.5+TTx2.5Cu	6.25	28	0.33	2.59	75x60
<b>SM 1060</b>	12181.62	20	4x2.5+TTx2.5Cu	21.71	28	1.24	3.5	75x60
<b>CT 1070</b>	3550.3	30	3x2.5+TTx2.5Cu	6.25	28	0.49	2.75	75x60
<b>SI 1080</b>	12181.62	30	4x2.5+TTx2.5Cu	21.71	28	1.85	4.11	75x60
<b>CT 1090</b>	3550.3	50	3x2.5+TTx2.5Cu	6.25	28	0.82	3.08	75x60
<b>CT 1100</b>	3550.3	40	3x2.5+TTx2.5Cu	6.25	28	0.66	2.92	75x60
<b>CT 1110</b>	3550.3	40	3x2.5+TTx2.5Cu	6.25	28	0.66	2.92	75x60
<b>TC</b>	4000	5	4x2.5+TTx2.5Cu	7.22	28	0.09	2.35	75x60

Tabla 6. Cálculos Cuadro de control de motores de línea FORS.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn
AB 1010	40	4x25+TTx16Cu	7.713	10	4.239	1081.28	100;10 In
AL 1020	30	4x2.5+TTx2.5Cu	7.713	10	1.04	248.56	25;C
TR 1030	20	4x10+TTx10Cu	7.713	10	3.843	961.35	50;C
CT 1040	30	3x2.5+TTx2.5Cu	7.713	10	1.04	430.11	6.3;10 In
CT 1050	20	3x2.5+TTx2.5Cu	7.713	10	1.475	611.68	6.3;10 In
SM 1060	20	4x2.5+TTx2.5Cu	7.713	10	1.475	353.68	25;C
CT 1070	30	3x2.5+TTx2.5Cu	7.713	10	1.04	430.11	6.3;10 In
SI 1080	30	4x2.5+TTx2.5Cu	7.713	10	1.04	248.56	25;C
CT 1090	50	3x2.5+TTx2.5Cu	7.713	10	0.654	269.82	6.3;10 In
CT 1100	40	3x2.5+TTx2.5Cu	7.713	10	0.803	331.62	6.3;10 In
CT 1110	40	3x2.5+TTx2.5Cu	7.713	10	0.803	331.62	6.3;10 In
TC	5	4x2.5+TTx2.5Cu	7.713	10	3.866	962.87	16;C

Tabla 7. Cálculos cortocircuito Cuadro de control de motores de línea FORS.

## 6. INSTALACIONES DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN

Para el tratamiento previsto, se han dispuesto una serie de elementos e instalaciones con la intención de garantizar una correcta operatividad de la línea, así como un funcionamiento autónomo y controlado.

Con este fin, se plantean los siguientes dispositivos:

- Instalación de CPU (PLC) central con los siguientes elementos:
  - Fuente de alimentación.
  - Tarjeta de memoria
- Instalación de periferias (PLC) por cada uno de los procesos planteados (tratamiento de FORS y afino), con los siguientes elementos:
  - Fuente de alimentación.
  - Módulo de entradas digitales
  - Módulo de entradas analógicas
  - Módulo de salidas digitales
  - Módulo de salidas analógicas
- Instalación de HMI junto a PLC central para visualización local de la instalación de control.
- Instalación de los siguientes elementos de maniobra:
  - Selectores de dos y tres posiciones
  - Pulsadores de emergencia con enclavamiento mecánico
  - Paradas de emergencia por tirón
  - Señalización mediante pilotos led

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Contactos auxiliares en protecciones y contactores
- Contactos auxiliares en relés de maniobra

### **6.1 OPERATIVIDAD PROPUESTA**

Se contemplan dos modos de funcionamiento principales de las instalaciones: manual y automático.

Partiendo de un estado de reposo, y siempre y cuando los selectores de maniobra planteados de cada uno de los equipos se encuentren en modo automático, mediante un pulsador se habilitará la secuencia de arranque de cada uno de los procesos, siguiendo siempre los diagramas de proceso y respetando el orden descendente de los equipos.

En este modo, el accionamiento de cada máquina se habilita a través del PLC y la programación pertinente.

Respecto a la operación manual de las instalaciones, se deberán disponer los mismos selectores comentado anteriormente en funcionamiento local y manual. Se reflejará en el HMI propuesto que, en caso de detener el funcionamiento de cualquier equipo, como mínimo se deberán parar las máquinas aguas arriba del mismo, evitando así el desborde de residuo.

Con el equipo detenido, mediante los accionamientos locales junto a cada máquina se podrá abastecer de forma manual los equipos con arranque directo, cambio de sentido en las cintas con más de un sentido de giro, y selección de la velocidad en los equipos cuyo abastecimiento se realice mediante variadores de frecuencia.

Para asegurar un correcto funcionamiento de los distintos procesos, se plantea que el establecimiento de las consignas tales como velocidad o sentido de giro, pese a estar todos los equipos bajo un régimen de funcionamiento automático, estos se deberán establecer de todos modos de forma local; de modo que siempre esté ligado este tipo de decisiones a la acción de un operario.

Mediante el establecimiento de una red de comunicaciones entre las distintas instalaciones, se posibilita la gestión centralizada desde las oficinas de la planta, mediante un software SCADA a configurar en la puesta en marcha.

Se describen y enumeran a continuación las distintas configuraciones propuestas en función del equipo a controlar:

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

DESCRIPCIÓN	Nº	NÚMERO DE MOTORES	PARO POR TIRÓN	SETA EMERGENCIA	ACCIONAMIENTO	CONFIGURACIÓN DE CONTROL
<b>CCM FORS</b>						
Abrebolsas	1			SI	CUADRO LOCAL	5
Alimentador caucho-cadena	1			SI	CUADRO LOCAL	5
Trómel de cribado de 100 mm de malla	1			SI	CUADRO LOCAL	5
Cinta de transporte hundido de trómel	1				CONTACTOR	2
Cinta de transporte hundido de trómel alimentación separador magnético	1				CONTACTOR	2
Separador magnético	1			SI	CUADRO LOCAL	5
Separador inductivo	1			SI	CUADRO LOCAL	5
Cinta de transporte alimentación a separador inductivo	1				CONTACTOR	2
Cinta de transporte no separado por separador inductivo a nave de mezcla	1				CONTACTOR	2
Cinta de transporte rebose de trómel	1		SI		CONTACTOR	1
Cinta de transporte rebose de trómel a troje de almacenamiento	1		SI		CONTACTOR	1

Tabla 8. Configuraciones función del equipo a controlar.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

## 6.2 CONFIGURACIONES DE CONTROL

Atendiendo a lo mostrado en el apartado anterior, se proponen las siguientes configuraciones de control considerando

### CONFIGURACIÓN 1\_ ACCIONAMIENTO DIRECTO CON PARADA DE EMERGENCIA LOCAL

ELEMENTO	SEÑAL A PLC	AUXILIARES PARA MANIOBRA
PLC	ORDEN DE MARCHA (OM)	-
CONTACTOR	CONFIRMACIÓN MARCHA (CM)	CONTACTOS PARA SEÑALIZACIÓN
SELECTORES	MODO AUTOMÁTICO (MA)	RELÉS PARA MANIOBRA
PROTECCIONES	DISPARO PROTECCIONES (DP)	CONTACTOS PARA MANIOBRA
PULSADORES DE EMERGENCIA	PARADA DE EMERGENCIA (PE)	RELÉS PARA MANIOBRA

Tabla 9. Configuración de control 1.

- Entradas digitales: 7
- Salidas digitales: 1
- Entradas analógicas: 0
- Salidas analógicas: 0
- Líneas de comunicaciones: 0
- Conexiones de maniobra: 8

### CONFIGURACIÓN 2\_ ACCIONAMIENTO DIRECTO SIN PARADA DE EMERGENCIA LOCAL

ELEMENTO	SEÑAL A PLC	AUXILIARES PARA MANIOBRA
PLC	ORDEN DE MARCHA (OM)	-
CONTACTOR	CONFIRMACIÓN MARCHA (CM)	CONTACTOS PARA SEÑALIZACIÓN
SELECTORES	MODO AUTOMÁTICO (MA)	RELÉS PARA MANIOBRA
PROTECCIONES	DISPARO PROTECCIONES (DP)	CONTACTOS PARA MANIOBRA
PULSADORES DE EMERGENCIA	PARADA DE EMERGENCIA (PE)	RELÉS PARA MANIOBRA

Tabla 10. Configuración de control 2.

- Entradas digitales: 5
- Salidas digitales: 1
- Entradas analógicas: 0
- Salidas analógicas: 0
- Líneas de comunicaciones: 0
- Conexiones de maniobra: 7

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

### CONFIGURACIÓN 3\_ACCIONAMIENTO CON DOS SENTIDOS DE GIRO SIN PARADA DE EMERGENCIA LOCAL

ELEMENTO	SEÑAL A PLC	AUXILIARES PARA MANIOBRA
PLC	ORDEN DE MARCHA (OM)	-
CONTACTOR	CONFIRMACIÓN MARCHA (CM)	CONTACTOS PARA SEÑALIZACIÓN
SELECTORES	MODO AUTOMÁTICO (MA)	RELÉS PARA MANIOBRA
PROTECCIONES	DISPARO PROTECCIONES (DP)	CONTACTOS PARA MANIOBRA
PULSADORES DE EMERGENCIA	PARADA DE EMERGENCIA (PE)	RELÉS PARA MANIOBRA

Tabla 11. Configuración de control 3.

- Entradas digitales: 6
- Salidas digitales: 2
- Entradas analógicas: 0
- Salidas analógicas: 0
- Líneas de comunicaciones: 0
- Conexiones de maniobra: 10

### CONFIGURACIÓN 4\_ACCIONAMIENTO CON VARIADOR DE FRECUENCIA

ELEMENTO	SEÑAL A PLC	AUXILIARES PARA MANIOBRA
PLC	ORDEN DE MARCHA (OM) CONSIGNA DE VALOCIDAD (CV)	-
CONTACTOR	CONFIRMACIÓN MARCHA (CM)	CONTACTOS PARA SEÑALIZACIÓN
SELECTORES	MODO AUTOMÁTICO (MA) CONSIGNA DE VALOCIDAD (CV)	RELÉS PARA MANIOBRA
PROTECCIONES	DISPARO PROTECCIONES (DP)	CONTACTOS PARA MANIOBRA
PULSADORES DE EMERGENCIA	PARADA DE EMERGENCIA (PE)	RELÉS PARA MANIOBRA
VARIADOR DE FRECUENCIA	FEEDBACK VARIADOR (FV)	CONTACTO PARA MANIOBRA

Tabla 12. Configuración de control 4.

- Entradas digitales: 7
- Salidas digitales: 1
- Entradas analógicas: 1
- Salidas analógicas: 2
- Líneas de comunicaciones: 1
- Conexiones de maniobra: 10

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

## CONFIGURACIÓN 5

ELEMENTO	SEÑAL A PLC	AUXILIARES PARA MANIOBRA
PLC	ORDEN DE MARCHA (OM) CONSIGNA DE VALOCIDAD (CV)	-
CONTACTOR	CONFIRMACIÓN MARCHA (CM)	CONTACTOS PARA SEÑALIZACIÓN
SELECTORES	MODO AUTOMÁTICO (MA) CONSIGNA DE VALOCIDAD (CV)	RELÉS PARA MANIOBRA
PROTECCIONES	DISPARO PROTECCIONES (DP)	CONTACTOS PARA MANIOBRA
PULSADORES DE EMERGENCIA	PARADA DE EMERGENCIA (PE)	RELÉS PARA MANIOBRA
VARIADOR DE FRECUENCIA	FEEDBACK VARIADOR (FV)	CONTACTO PARA MANIOBRA

Tabla 13. Configuración de control 5.

- Entradas digitales: 7
- Salidas digitales: 1
- Entradas analógicas: 0
- Salidas analógicas: 0
- Líneas de comunicaciones: 1
- Conexiones de maniobra: 8

### 6.3 DEFINICIONES

Se definen a continuación los distintos conceptos tenidos en cuenta para las configuraciones de cada uno de los equipos:

#### PLC

Del conjunto CPU + Periferias se obtienen las siguientes señales o accionamientos:

- Salida digital como orden de marcha para el accionamiento de los contactores de suministro de los equipos. Esta estaría duplicada en caso de tener dos sentidos de marcha.
- Salida analógica como consigna de velocidad de los equipos que cuenten con variador de frecuencia.
- Salida digital como orden de desconexión del conjunto de las instalaciones (o por lo menos de parte de ellas) en caso de que se produzca un fallo o el accionamiento de cualquiera de los pulsadores de emergencia planteados.

#### CONTACTORES

De los contactores como mínimo se obtendrán como mínimo las siguientes señales:

- Entrada digital a PLC mediante uno de los CNA.
- Señalización del estado de funcionamiento del equipo mediante un CNC y un CNA.

En el caso de contar con más de un sentido de giro, se contará a mayores con lo siguiente:

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Una señal digital de entrada a PLC adicional para discriminar entre los dos sentidos de giro.
- Un contacto a mayores para la discriminación en la señalización entre los dos sentidos de giro.

### **SELECTORES**

Se dispondrán de varios selectores, tal como se comentaba en la descripción del esquema de maniobra, de los cuales como mínimo se obtendrá lo siguiente:

- Selector en CCM:
  - Entrada digital a PLC (modo automático 1) con el accionamiento del selector a la posición de modo automático.
  - Accionamiento un CNC (mediante el relé correspondiente), el cual imposibilita una maniobra manual local del equipo, tal como se comentaba en párrafos anteriores.
- Selector local:
  - Entrada digital a PLC (modo automático) con el accionamiento del selector a la posición de modo automático.
  - Accionamiento un CNA (mediante el relé correspondiente), el cual acciona el contactor del equipo de forma manual, tal como se comentaba en párrafos anteriores.

En el caso en el que se tengan varios sentidos de giro, se tendrá a mayores lo siguiente:

- Selector local:
  - Accionamientos de CNA (mediante el relé correspondiente) los cuales abastecerán la bobina del contactor con el sentido de giro correspondiente.

En el caso de que se tenga variador de frecuencia se contará a mayores con lo siguiente:

- Selector local y en CCM (técnicamente es un potenciómetro de la misma casa que el variador, según el esquema adjunto):
  - Selección mediante un potenciómetro del valor de consigna a ingresar en el variador. La señal se lleva tanto a la entrada del variador como al PLC para hacer una comprobación de la consigna con la salida 4-20 mA a ingresadas en el PLC como feedback.

### **PROTECCIONES**

De las protecciones mediante interruptores automáticos y diferenciales se obtendrán lo siguiente:

- Dos entradas digitales (disparo de protecciones) de cada uno de los interruptores para detener el proceso (o al menos parte) en caso de fallo.
- Dos CNA para la desconexión de los circuitos de maniobra en caso de fallo.

### **PULSADORES DE EMERGENCIA**

Se ubicarán como mínimo un pulsador de emergencia por equipo en el CCM el cual contará con lo siguiente:

- Accionamiento de relé con CNC y CNA para el suministro de señal digital y apertura del circuito de maniobra.

A mayores, en los equipos que corresponda, se ubicará un pulsador de emergencia (o una parada por tirón) de forma local:

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- CNA auxiliar como entrada digital al PLC para detener todo el proceso (o al menos los equipos aguas arriba del origen del fallo) en caso de accionamiento del pulsador.
- Accionamiento de un CNC (mediante el relé correspondiente) el cual desconecte el circuito de maniobra.

#### **VARIADOR DE FRECUENCIA**

Desde los variadores se contará con lo siguiente:

- Una salida analógica 4-20 mA como feedback a la consigna establecida con el selector.
- Una salida mediante un protocolo ethernet como feedback a la consigna establecida con el selector.
- Relé de fallo el cual se abre ante cualquier contratiempo detectado por el equipo, el cual impedirá el accionamiento ya sea de forma manual o automática.

#### **CONTROL INTEGRADO EN EQUIPO**

Desde los equipos con cuadro local suministrado por el proveedor, se presupone también un control mediante un regulador del cual se obtendrá una línea de comunicaciones para su integración en la automatización central de la planta.



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **ANEJO N.º6**

## **CÁLCULO DE ESTRUCTURAS. MUROS**



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS .....</b>	<b>3</b>
2.1	GENERALIDADES .....	3
2.2	NORMATIVA APLICADA .....	3
2.3	BASES GENERALES PARA EL PROYECTO Y CRITERIOS DE SEGURIDAD.....	3
2.4	BASES PARA LA COMPROBACIÓN DE LOS ESTADOS LÍMITE ASOCIADOS A LA DURABILIDAD .....	4
<b>3</b>	<b>DURABILIDAD Y RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS .....</b>	<b>4</b>
3.1	VIDA ÚTIL NOMINAL.....	4
3.2	CLASE DE EXPOSICIÓN .....	5
3.2.1	HORMIGÓN.....	5
<b>4</b>	<b>MATERIALES DE OBRA CIVIL .....</b>	<b>5</b>
4.1	HORMIGÓN.....	5
4.2	ACERO EN ARMADURAS PASIVAS.....	6
4.3	ACERO EN ARMADURAS ACTIVAS.....	6
<b>5</b>	<b>ACCIONES .....</b>	<b>6</b>
5.1	ACCIONES PERMANENTES (G) .....	6
5.2	ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*) .....	6
5.2.1	RETRACCIÓN: .....	6
5.3	ACCIONES VARIABLES (Q) .....	6
5.3.1	SOBRECARGA DE USO .....	6
5.3.2	VIENTO .....	7
5.3.3	NIEVE.....	7
5.3.4	ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS.....	7
<b>6</b>	<b>ACCIONES ACCIDENTALES.....</b>	<b>8</b>
6.1	ACCIONES SÍSMICAS .....	8
<b>7</b>	<b>COMBINACIONES DE CALCULO .....</b>	<b>8</b>
7.1	COMBINACIONES DE ACCIONES EN ELU.....	8
7.2	COMBINACIONES DE ACCIONES EN ELS .....	9

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

<b>8</b>	<b>INFORMACION GEOTECNICA .....</b>	<b>9</b>
8.1	UNIDADES GEOTÉCNICAS .....	9
<b>9</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA .....</b>	<b>10</b>
	<b>CÁLCULOS DEL MURO TIPO 1 .....</b>	<b>11</b>
	<b>CÁLCULOS DEL MURO TIPO 2 .....</b>	<b>12</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto detallar los datos de partida (referentes a la geometría, características mecánicas, cargas e hipótesis de carga) de los diferentes elementos estructurales que forman parte de la solución del presente Proyecto para la adaptación al tratamiento de la FORS en el Centro de Tratamiento de Residuos de Urraca Miguel (Ávila).

## 2 CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS

### 2.1 GENERALIDADES

En este apartado se concretan, en primer lugar, los criterios de diseño que se han utilizado en el cálculo y definición estructural de las soluciones planteadas. Estos requisitos se complementarán con otros exigidos por las normativas que hayan de observar.

### 2.2 NORMATIVA APLICADA

El diseño de la obra civil y de las estructuras de edificación se realizará de acuerdo a la siguiente normativa técnica:

- CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE) aprobada en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio.
- CTE “Código Técnico de la Edificación”, aprobado en Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- NCSR-02 “Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación”, aprobada en Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.

### 2.3 BASES GENERALES PARA EL PROYECTO Y CRITERIOS DE SEGURIDAD

Las exigencias del requisito de seguridad y estabilidad, así como las correspondientes al requisito de aptitud al servicio pueden ser expresadas en términos de la probabilidad de fallo, que está ligada al índice de fiabilidad, tal como se indica en el Artículo 5.

Las bases de proyecto de las estructuras incluidas en el ámbito de este Código, incluidos los principios y requisitos de seguridad, se regirán por los criterios indicados en el Anejo 18. Además, se asegura el cumplimiento de los niveles de fiabilidad requeridos adoptando los procedimientos indicados en los Anejos 18 a 32 que sean necesarios.

Como criterio general, se utilizará el método de los Estados Límite de acuerdo con lo indicado en el apartado 3 del Anejo 18. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Los coeficientes parciales de seguridad vienen definidos en los Anejos 18 a 32.

Los coeficientes parciales de seguridad no tienen en cuenta la influencia de posibles errores humanos groseros. Estos fallos deben ser evitados mediante mecanismos adecuados de control de calidad que deberán abarcar todas las actividades relacionadas con el proyecto, la ejecución, el uso y el mantenimiento de una estructura.

## 2.4 BASES PARA LA COMPROBACIÓN DE LOS ESTADOS LÍMITE ASOCIADOS A LA DURABILIDAD

La durabilidad de una estructura es su capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural. La comprobación de la vida útil requerida para la estructura comprenderá, al menos, las siguientes fases:

- Identificación de la vida útil nominal, según el apartado 5.1.1.
- Identificación del tipo de ambiente. Antes de comenzar el proyecto se deberá identificar el tipo de ambiente de cada elemento estructural. En función del tipo de elemento, la clase de exposición se determinará de acuerdo con los apartados 27.1, 80.1 o con el Artículo 110, según se trate de elementos de hormigón, acero o mixtos, respectivamente.
- Definición de la estrategia de durabilidad para el cumplimiento de la vida útil, según el apartado 11.3.
- Comprobación del Estado límite, según el apartado 11.4

Cuando una estructura contenga elementos con diferentes tipos de ambiente, el autor del proyecto deberá definir algunos grupos con los elementos estructurales que presenten características similares de exposición ambiental. Para ello, siempre que sea posible, se agruparán elementos del mismo tipo (por ejemplo, pilares, vigas de cubierta, cimentación, etc.), cuidando además que los criterios seguidos sean congruentes con los aspectos propios de la fase de ejecución. Para cada grupo, se identificarán la clase o, en su caso, la combinación de clases, que definen la agresividad del ambiente al que se encuentran sometidos sus elementos.

## 3 DURABILIDAD Y RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS

### 3.1 VIDA ÚTIL NOMINAL

Se entiende por vida útil nominal (o simplemente, vida útil) de la estructura el período de tiempo, a partir de la fecha en la que finaliza su ejecución, durante el que debe mantenerse el cumplimiento de las exigencias. Durante ese período requerirá una conservación normal, que no implique intervenciones extraordinarias no previstas en el plan de mantenimiento.

En este proyecto se adopta una vida útil nominal de 100 años.

Tabla 2.1 Vida útil nominal

Categoría de vida útil	Vida útil nominal (años)	Ejemplos
1	10	Estructuras temporales <sup>(1)</sup>
2	10 a 25	Partes reemplazables de la estructura, por ejemplo vigas carril, aparatos de apoyo
3	15 a 30	Estructuras agrícolas y similares
4	50	Estructuras de edificación y otras estructuras comunes
5	100	Estructuras de edificios monumentales, puentes y otras estructuras de ingeniería civil

(1) Las estructuras o partes de estructuras que pueden desmontarse con vistas a ser reutilizadas no deben considerarse como temporales.

## 3.2 CLASE DE EXPOSICIÓN

### 3.2.1 Hormigón

A los efectos de este Código, se definen como clases de exposición relativas al hormigón estructural las recogidas en la tabla 27.1.a. Para la determinación de las clases de exposición debemos identificar algunos parámetros previos.

#### 3.2.1.1 Estudio geotécnico. Agresividad del suelo

Según los datos extraídos del estudio geotécnico y en función de los usos de la nave y las propiedades físicas del entorno para este proyecto no se ha considerado la utilización de hormigones sulfatoresistentes.

#### 3.2.1.2 Contacto con cloruros de origen no marino

La estructura no se encuentra en contacto con agua de origen no marino, por lo que no es necesaria la aplicación de cementos contra la corrosión por cloruros.

#### 3.2.1.3 Situación de las obras

Las obras se sitúan a más de 5 km de la línea de costa.

#### 3.2.1.4 Ataque químico

Se considera para la nave de afino una clase de ambiente por agresividad de XA2

#### 3.2.1.5 Humedad relativa

Según las clases de exposición definidas en el Código Estructural, para zonas en las que la humedad relativa del ambiente sea mayor del 75% y exista la probabilidad anual superior al 50% de alcanzar al menos una vez temperaturas por debajo de los -5 Cº se debe de tener en consideración la clase de exposición XF1, referente a saturación moderada sin sales fundentes.

La ciudad de Ávila, se sitúa en una zona con humedad relativa menor por lo que no cumple con estos requisitos. De esta manera, el ambiente XF1 no es de aplicación para los elementos estructurales expuestos a la intemperie.

#### 1.1.1.1 Conclusiones.

Tras analizar las condiciones de ejecución y de servicio, se constata que los distintos elementos que constituyen las obras estarán sometidos a las siguientes clases de exposición:

- Cimentaciones: zapatas: **XC3+XA2**
- Alzados de muros: **XC3+XA2**

## 4 MATERIALES DE OBRA CIVIL

### 4.1 HORMIGÓN

De acuerdo con el artículo 33.6 los distintos hormigones seleccionados son:

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Elemento	Designación	Clase de exposición	$f_{ck}$ (MPa)	Cont. Min. Cemento (kg/m <sup>3</sup> )	Max. relación A/C	Tamaño max. de árido (mm)	Rec. (mm)
Hormigón de limpieza	HL-150/F/30	N/A	15	N/A	N/A	30	N/A
Zapatas	HA-30/F/20/XC3	XC3	30	325	0.50	20	50
Elementos hormigonados contra el terreno	HA-30/F/20/XC3	XC3	30	325	0.50	20	70

## 4.2 ACERO EN ARMADURAS PASIVAS

A los efectos de este Código, se adopta la siguiente armadura, de acuerdo con las especificaciones incluidas en la tabla 35.1.

- Armadura con acero soldable y sin características especiales de ductilidad: **B 500 S**

## 4.3 ACERO EN ARMADURAS ACTIVAS

A los efectos de este Código, la clase de acero para los alambres y cordones de pretensado es Y1860 C.

## 5 ACCIONES

Con carácter general se consideran los criterios especificados en la Instrucción relativa a acciones a considerar en el CTE.

### 5.1 ACCIONES PERMANENTES (G)

Se refiere al peso propio de los elementos que constituyen la obra. La carga de peso propio de los elementos estructurales se deduce de su geometría teórica considerando para la densidad del hormigón el valor de 25,00 kN/m<sup>3</sup> y de 78,50 kN/m<sup>3</sup> para el acero.

### 5.2 ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G\*)

#### 5.2.1 Retracción:

La retracción del hormigón se evalúa de acuerdo con el Anejo 19 artículo. 3.1.4 del CE. Los efectos de la retracción del hormigón se compensarán mediante el estudio y la ejecución de juntas de dilatación y de retracción. En la obra no se han tenido en cuenta juntas de dilatación al no superar las distancias de 40 m.

### 5.3 ACCIONES VARIABLES (Q)

#### 5.3.1 Sobrecarga de uso

Para la asignación de las cargas se debe tomar como base la tabla 3.1 Valores Característicos de las Sobrecargas de Uso del Documento Básico SE-AE Acciones de la Edificación del CTE.

Estos valores son mínimos a cumplir, pudiendo establecerse otros superiores en función del uso específico.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

**Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso**

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)</sup> <sup>(6)</sup>	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(5)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

### 5.3.2 Viento

En los edificios se considera la carga de viento actuando sobre la estructura de acuerdo con el CTE DB SE-AE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación. Los parámetros que definen el valor de la acción son:

- Zona eólica: A. Velocidad básica del viento: 26 m/s.
- Grado de aspereza: tipo II, Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia

Como la vida útil nominal de este proyecto es de 100 años, es necesario aplicar la corrección de la velocidad básica del viento. Según lo dispuesto en la tabla D.1 del documento básico del CTE-SE-AE, para una estructura con una vida útil de 100 años, se corregirá la velocidad básica del viento por 1,04.

### 5.3.3 Nieve

El valor de carga de nieve en un terreno horizontal se ha obtenido, en función de la ubicación de la obra, de acuerdo con el mapa de la figura (CTE SE-AE), considerando:

- Zona de clima invernal: Zona 3.
- Altitud topográfica adoptada: 890 m.
- Exposición al viento: Normal.

Por lo tanto, el valor obtenido es de 0.59 kN/m<sup>2</sup>.

### 5.3.4 Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, no se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales de la estructura diseñada. En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.

## 6 ACCIONES ACCIDENTALES

### 6.1 ACCIONES SÍSMICAS

No se han tenido en cuenta acciones sísmicas por encontrarse en una zona de Aceleración sísmica básica  $a_g$  inferior a 0,04 g. Para esta zona sísmica no es preciso tenerlas en cuenta de acuerdo con la Norma NCSE-02 "NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE (PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN)".

## 7 COMBINACIONES DE CALCULO

### 7.1 COMBINACIONES DE ACCIONES EN ELU

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el capítulo 2.4 del anejo 19 del Código Estructural y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4.2.2º del CTE DB-SE:

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de estas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación, se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- Situaciones persistentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} \cdot G_{kj} + \gamma_{Q1} \cdot \Psi_{p1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \cdot \Psi_{ai} \cdot Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} \cdot G_{kj} + \gamma_A \cdot A_e + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \cdot \Psi_{ai} \cdot Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} \cdot G_{kj} + \gamma_{Ad} \cdot A_d + \gamma_{Q1} \cdot \Psi_{p1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i > 1} \Psi_{ai} \cdot Q_{ki}$$

siendo:

$\gamma_{Gj}$ : Coef. de mayoración de acciones permanentes (peso propio).

$\gamma_{Qi}$ : Coef. de mayoración de acciones variables (sobrecarga, viento).

$\gamma_A$ : Coef. de mayoración de acciones sísmicas.

$G_{kj}$ : Valor característico de las acciones permanentes (peso propio).

$Q_{kj}$ : Valor característico de las acciones variables (sobrecarga, viento).

$A_{E,k}$ : Valor característico de las acciones sísmicas.

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

- **E.L.U. de rotura.**

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ <sub>p</sub> )	Acompañamiento (γ <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500
Temperatura (T)	0.000	1.500	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ <sub>p</sub> )	Acompañamiento (γ <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

Notas:  
<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

## 7.2 COMBINACIONES DE ACCIONES EN ELS

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede) y se realiza según los "CALCULOS RELATIVOS A LOS ESTADOS LIMITES DE SERVICIO", indicados en el apartado 7 del anejo 19 del Código estructural.

Para estructural convencionales se establecen los siguientes límites:

Los límites considerados para deformaciones en elementos de hormigón se establecen de acuerdo con el capítulo 7.4, Control de deformaciones, del Anejo 19 del Código Estructural para la combinación cuasi-permanente:

- Limite relativo de la flecha activa: L/500
- Limite relativo de la flecha total a plazo infinito: L/250

## 8 INFORMACION GEOTECNICA

Se ha consultado la información geotécnica disponible en la zona de actuación para la aplicación de los parámetros geotécnicos extraído de los documentos consultados.

### 8.1 UNIDADES GEOTÉCNICAS

Se ha estimado, en base a otros proyectos y actuaciones realizadas en el complejo una la tensión admisible a 0,15 N/mm<sup>2</sup>.

## **9 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA**

Se proyecta la ejecución de muros de hormigón para la ejecución de trojes de almacenamiento mediante la construcción de cuatro tipologías de muro, en función de geometría de su cimentación y de la ubicación e interacción con otros elementos existentes en la nave.

- **Muro tipo 1:** Será el tipo de muro empleado para la construcción del troje de almacenamiento de la entrada de FORS a la planta en la parte de este almacenamiento coincidente con la zona perimetral de la nave. Se trata de un troje ejecutado mediante un muro en forma de “L” con lados desiguales, definiendo una zona de dimensiones 23,60 m en el lado más largo y de 9,20 m en el lado más corto, sumando en su totalidad una longitud de muro de 32,80 m.

La altura total del muro desde la cara superior de la zapata será de 4,40 m con un espesor de 0,40 m. Dada su proximidad a la estructura de la nave, se resuelve su cimentación mediante una zapata corrida sin talón con una anchura total de 2,70 m y un espesor de zapata de 0,55 m.

- **Muro tipo 2:** Se trata del tipo de muro a emplear para la construcción del troje de almacenamiento de la entrada de FORS a la planta para separación de este almacenamiento respecto de los equipos. La cimentación en este caso se resuelve mediante una zapata corrida centrada de 2,30 metros de ancho y 0,45 metros de espesor.
- A continuación, se incluyen los **CÁLCULOS de los muros descritos** (valores correspondientes por metro lineal de muro).

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

**CÁLCULOS DEL MURO TIPO 1**

1. NORMA Y MATERIALES
2. ACCIONES
3. DATOS GENERALES
4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
5. SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO
6. GEOMETRÍA
7. ESQUEMA DE LAS FASES
8. RESULTADOS DE LAS FASES
9. COMBINACIONES
10. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO
11. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA
12. MEDICIÓN



## Selección de listados

### 1. NORMA Y MATERIALES

Norma: Código Estructural (España)

Hormigón: HA-30,  $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S,  $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: XA2

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

### 2. ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

### 3. DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.50 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 1.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

### 4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.40 m

Tensión admisible: 1.50 kp/cm<sup>2</sup>

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

### ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Residuo	0.00 m	Densidad aparente: 1.30 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.00 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo de rozamiento interno: 20.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.49 Pasivo intradós: 2.04
2 - Terreno	-3.50 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.10 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo de rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

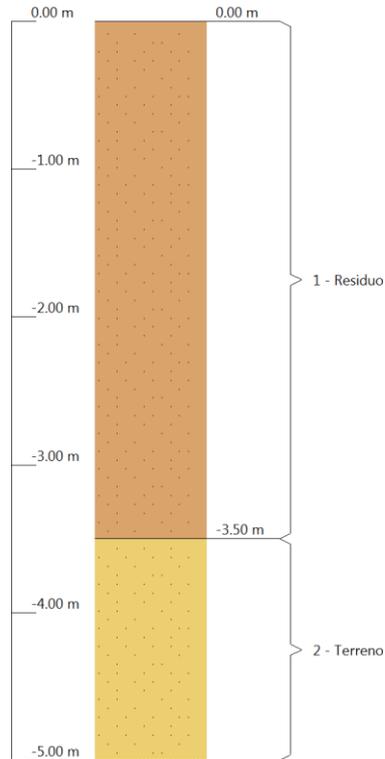


## Selección de listados

### RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.00 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo de rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

### 5. SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



### 6. GEOMETRÍA

#### MURO

Altura: 4.40 m  
Espesor superior: 40.0 cm  
Espesor inferior: 40.0 cm

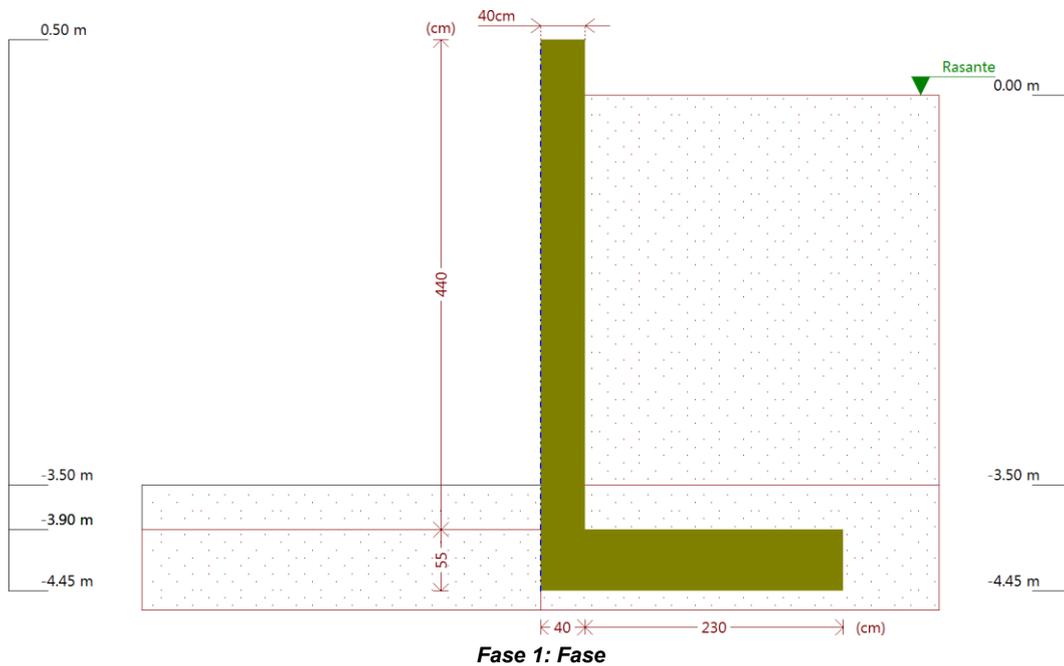
#### ZAPATA CORRIDA

Sin puntera  
Canto: 55 cm  
Vuelo en el trasdós: 230.0 cm  
Hormigón de limpieza: 10 cm



## Selección de listados

### 7. ESQUEMA DE LAS FASES



### 8. RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

#### FASE 1: FASE

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.07	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.37	0.87	0.04	0.01	0.24	0.00
-0.81	1.31	0.21	0.06	0.52	0.00
-1.25	1.75	0.50	0.21	0.80	0.00
-1.69	2.19	0.91	0.51	1.08	0.00
-2.13	2.63	1.45	1.03	1.36	0.00
-2.57	3.07	2.10	1.80	1.64	0.00
-3.01	3.51	2.89	2.90	1.92	0.00
-3.45	3.95	3.79	4.36	2.20	0.00
-3.89	4.39	4.54	6.20	1.75	0.00
Máximos	4.40	4.56	6.24	2.22	0.00
	Cota: -3.90 m	Cota: -3.90 m	Cota: -3.90 m	Cota: -3.49 m	Cota: 0.50 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.50 m	Cota: 0.50 m	Cota: 0.50 m	Cota: 0.50 m	Cota: 0.50 m



## Selección de listados

### 9. COMBINACIONES

#### HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

#### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

#### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

### 10. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 30 / 31 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/30 Solape: 0.3 m	Ø12c/25	Ø12c/20 Solape: 0.42 m	Ø12c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø20c/30	Ø20c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 20 / - cm		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 20 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

### 11. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Troje tipo 1 (Muro troje entrada de fors)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.6.2.5</i>	Máximo: 54.36 t/m Calculado: 6.83 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (3)</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple



## Selección de listados

Referencia: Muro: Troje tipo 1 (Muro troje entrada de fors)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.3 (1)</i>	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-3.90 m):	Calculado: 0.00113	Cumple
- Intradós (-3.90 m):	Calculado: 0.00113	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (2)</i>	Calculado: 0.00113	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00028	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00018	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.90 m): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2(1)</i>	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.00141	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.90 m): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2(1)</i>	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.00141	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.90 m): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2 (1)</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.90 m): <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 1e-05 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.50 m): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2 (1)</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00235	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 27.6 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (3)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.6.2.2</i>	Máximo: 16.89 t/m Calculado: 5.93 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5.2</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.42 m	Cumple



## Selección de listados

Referencia: Muro: Troje tipo 1 (Muro troje entrada de fors)		
Comprobación	Valores	Estado
- Base intradós:	Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 2.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 2.2 cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.90 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.90 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.90 m, Md: 9.37 t·m/m, Nd: 4.40 t/m, Vd: 6.84 t/m, Tensión máxima del acero: 4.432 t/cm <sup>2</sup>		
- Sección crítica a cortante: Cota: -3.54 m		
Referencia: Zapata corrida: Troje tipo 1 (Muro troje entrada de fors)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.75	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.34	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 1.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.749 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 1.875 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.718 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 6.09 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 10.47 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 3.77 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Esfuerzo cortante:		
- Trasdós: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.6.2.2</i>	Máximo: 20.37 t/m Calculado: 6.52 t/m	Cumple
Longitud de anclaje:		
- Arranque trasdós: <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5.1</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 47.6 cm	Cumple
- Arranque intradós: <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5.1</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 47.6 cm	Cumple



## Selección de listados

Referencia: Zapata corrida: Troje tipo 1 (Muro troje entrada de fors)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior trasdós (Patilla): <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5</i>	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla): <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla): <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5</i>	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla): <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.4.4.1.3</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø20	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø20	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (3)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (1)</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.0019	
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (2)</i>	Mínimo: 0.00038	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.00138	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 12.79 t·m/m		



### 12. MEDICIÓN POR METRO LINEAL DE MURO

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø20	
Armado base transversal	Longitud (m)	4x4.64		18.56
	Peso (kg)	4x4.12		16.48
Armado longitudinal	Longitud (m)	19x0.86		16.34
	Peso (kg)	19x0.76		14.51
Armado base transversal	Longitud (m)	6x4.65		27.90
	Peso (kg)	6x4.13		24.77
Armado longitudinal	Longitud (m)	19x0.86		16.34
	Peso (kg)	19x0.76		14.51
Armado viga coronación	Longitud (m)	2x0.86		1.72
	Peso (kg)	2x0.76		1.53
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	4x2.75		11.00
	Peso (kg)	4x2.44		9.77
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	10x0.86		8.60
	Peso (kg)	10x0.76		7.64
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		4x2.75	11.00
	Peso (kg)		4x6.78	27.13
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		10x0.86	8.60
	Peso (kg)		10x2.12	21.21
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	4x1.07		4.28
	Peso (kg)	4x0.95		3.80
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	6x1.19		7.14
	Peso (kg)	6x1.06		6.34
Totales	Longitud (m)	111.88	19.60	
	Peso (kg)	99.35	48.34	147.69
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	123.07	21.56	
	Peso (kg)	109.29	53.17	162.46

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	109.29	53.17	162.46	3.25	0.27
Totales	109.29	53.17	162.46	3.25	0.27

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **CÁLCULOS DEL MURO TIPO 2**

## ÍNDICE

<b>1. NORMA Y MATERIALES</b>	<b>2</b>
<b>2. ACCIONES</b>	<b>2</b>
<b>3. DATOS GENERALES</b>	<b>2</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO</b>	<b>2</b>
<b>5. SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO</b>	<b>3</b>
<b>6. GEOMETRÍA</b>	<b>3</b>
<b>7. ESQUEMA DE LAS FASES</b>	<b>3</b>
<b>8. RESULTADOS DE LAS FASES</b>	<b>4</b>
<b>9. COMBINACIONES</b>	<b>4</b>
<b>10. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO</b>	<b>5</b>
<b>11. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA</b>	<b>5</b>
<b>12. MEDICIÓN</b>	<b>9</b>



## Selección de listados

### 1. NORMA Y MATERIALES

Norma: Código Estructural (España)

Hormigón: HA-30,  $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S,  $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: XA2

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

### 2. ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

### 3. DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.50 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 1.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

### 4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.40 m

Tensión admisible: 1.50 kp/cm<sup>2</sup>

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

### ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Residuos	0.00 m	Densidad aparente: 1.30 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.00 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo de rozamiento interno: 20.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.49 Pasivo intradós: 2.04
2 - Terreno	-3.50 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.10 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo de rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

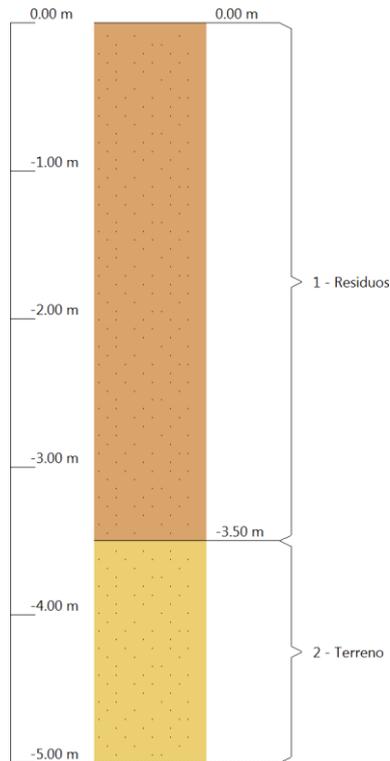


## Selección de listados

### RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.00 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo de rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

### 5. SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



### 6. GEOMETRÍA

#### MURO

Altura: 4.40 m  
Espesor superior: 40.0 cm  
Espesor inferior: 40.0 cm

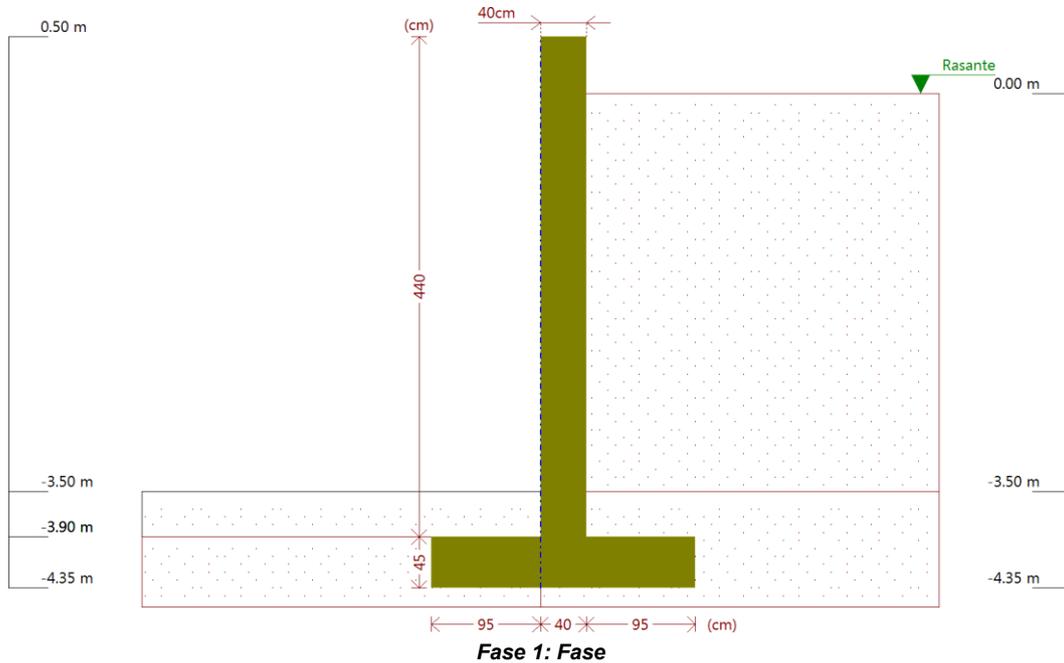
#### ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón  
Canto: 45 cm  
Vuelos intradós / trasdós: 95.0 / 95.0 cm  
Hormigón de limpieza: 10 cm



## Selección de listados

### 7. ESQUEMA DE LAS FASES



### 8. RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

#### FASE 1: FASE

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.07	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.37	0.87	0.04	0.01	0.24	0.00
-0.81	1.31	0.21	0.06	0.52	0.00
-1.25	1.75	0.50	0.21	0.80	0.00
-1.69	2.19	0.91	0.51	1.08	0.00
-2.13	2.63	1.45	1.03	1.36	0.00
-2.57	3.07	2.10	1.80	1.64	0.00
-3.01	3.51	2.89	2.90	1.92	0.00
-3.45	3.95	3.79	4.36	2.20	0.00
-3.89	4.39	4.54	6.20	1.75	0.00
Máximos	4.40	4.56	6.24	2.22	0.00
	Cota: -3.90 m	Cota: -3.90 m	Cota: -3.90 m	Cota: -3.49 m	Cota: 0.50 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.50 m	Cota: 0.50 m	Cota: 0.50 m	Cota: 0.50 m	Cota: 0.50 m



## Selección de listados

### 9. COMBINACIONES

#### HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

#### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

#### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

### 10. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 30 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/20 Solape: 0.42 m	Ø12c/25	Ø12c/20 Solape: 0.42 m	Ø12c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø16c/30	Ø16c/30 Patilla Intradós / Trasdós: - / - cm		
Inferior	Ø16c/30	Ø16c/30		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

### 11. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Troje_4 (Muro troje separación)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.6.2.5</i>	Máximo: 60.21 t/m Calculado: 6.83 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (3)</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple



## Selección de listados

Referencia: Muro: Troje_4 (Muro troje separación)		
Comprobación	Valores	Estado
Cantidad geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.3 (1)</i> - Trasdós (-3.90 m): - Intradós (-3.90 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00113 Calculado: 0.00113	Cumple Cumple
Cantidad mínima mecánica horizontal por cara: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (2)</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 0.00028 Calculado: 0.00113 Calculado: 0.00113	Cumple Cumple
Cantidad mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.90 m): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2(1)</i>	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.00141	Cumple
Cantidad mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.90 m): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2(1)</i>	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.00141	Cumple
Cantidad mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.90 m): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2 (1)</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00141	Cumple
Cantidad mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.90 m): <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 1e-05 Calculado: 0.00141	Cumple
Cantidad máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.50 m): <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2 (1)</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00282	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i> - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 17.6 cm Calculado: 17.6 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (3)</i> - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.6.2.2</i>	Máximo: 16.89 t/m Calculado: 5.93 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5.2</i> - Base trasdós: - Base intradós:	Calculado: 0.42 m Mínimo: 0.42 m Mínimo: 0.3 m	Cumple Cumple



## Selección de listados

Referencia: Muro: Troje_4 (Muro troje separación)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 30 cm	
-Trasdós:	Mínimo: 30 cm	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 2.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 2.2 cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.90 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.90 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.90 m, Md: 9.37 t·m/m, Nd: 4.40 t/m, Vd: 6.84 t/m, Tensión máxima del acero: 4.432 t/cm <sup>2</sup>		
- Sección crítica a cortante: Cota: -3.54 m		
Referencia: Zapata corrida: Troje_4 (Muro troje separación)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad:		
- Coeficiente de seguridad al vuelco: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.08	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 1.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.551 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 1.875 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.168 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 6.7 cm <sup>2</sup> /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 2.57 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 3.61 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.6.2.2</i>	Máximo: 17.43 t/m	
- Trasdós:	Calculado: 4.89 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 6.76 t/m	Cumple
Longitud de anclaje:		
- Arranque trasdós: <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5.1</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 36.8 cm	Cumple
- Arranque intradós: <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5.1</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 36.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla): <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5</i>	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple



## Selección de listados

Referencia: Zapata corrida: Troje_4 (Muro troje separación)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior intradós (Patilla): <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5</i>	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla): <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5</i>	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla): <i>Norma Código Estructural. Artículo 49.5</i>	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.4.4.1.3</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (3)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (1)</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00148	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00148	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00148	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00148	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00148	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (2)</i>	Mínimo: 0.00029	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (2)</i>	Mínimo: 0.00029	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.00138	Cumple



## Selección de listados

Referencia: Zapata corrida: Troje_4 (Muro troje separación)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.00138	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 4.30 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 6.02 t·m/m		

## 12. MEDICIÓN POR METRO LINEAL DE MURO

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	6x4.64		27.84
	Peso (kg)	6x4.12		24.72
Armado longitudinal	Longitud (m)	19x0.86		16.34
	Peso (kg)	19x0.76		14.51
Armado base transversal	Longitud (m)	6x4.64		27.84
	Peso (kg)	6x4.12		24.72
Armado longitudinal	Longitud (m)	19x0.86		16.34
	Peso (kg)	19x0.76		14.51
Armado viga coronación	Longitud (m)	2x0.86		1.72
	Peso (kg)	2x0.76		1.53
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		4x2.16	8.64
	Peso (kg)		4x3.41	13.64
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		9x0.86	7.74
	Peso (kg)		9x1.36	12.22
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		4x2.16	8.64
	Peso (kg)		4x3.41	13.64
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		9x0.86	7.74
	Peso (kg)		9x1.36	12.22
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	6x1.08		6.48
	Peso (kg)	6x0.96		5.75
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	6x1.08		6.48
	Peso (kg)	6x0.96		5.75
Totales	Longitud (m)	103.04	32.76	
	Peso (kg)	91.49	51.72	143.21
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	113.34	36.04	
	Peso (kg)	100.64	56.89	157.53

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	100.64	56.89	157.53	2.79	0.23
Totales	100.64	56.89	157.53	2.79	0.23

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **ANEJO Nº7**

## **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
1.1 OBJETO.....	5
1.2 ALCANCE .....	5
<b>2. PLANIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA .....</b>	<b>5</b>
<b>3. REGLAMENTACIÓN APLICABLE.....</b>	<b>5</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO .....</b>	<b>6</b>
4.1 ACTIVIDAD DESARROLLADA .....	6
4.2 CONSIDERACIONES RESPECTO A ACTIVIDADES NO INDUSTRIALES .....	6
4.3 SECTORES DE INCENDIO .....	7
4.4 CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.....	7
<b>5. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO .....</b>	<b>8</b>
5.1 VALORES UTILIZADOS PARA EL CÁLCULO .....	10
<b>6. CÁLCULO DE NIVELES DE RIESGO.....</b>	<b>11</b>
6.1 RESULTADOS OBTENIDOS.....	13
<b>7. CONDICIONES DE SEGURIDAD PASIVA .....</b>	<b>13</b>
7.1 SECTORIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL .....	13
7.2 CONDICIONES DEL ENTORNO Y ACCESIBILIDAD.....	14
7.2.1 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD POR FACHADA .....	14
7.2.2 CONDICIONES DE LOS VIALES DE ACCESO A LOS EDIFICIOS .....	14
7.2.3 CONDICIONES DE LA ZONA DE EMPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS DE EMERGENCIA .....	15
7.2.4 ZONAS EDIFICADAS LIMÍTROFES A ÁREAS FORESTALES .....	15
7.3 MATERIALES CONSTRUCTIVOS .....	16
7.4 RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS PORTANTES.....	18
7.5 ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.....	20
7.6 CONDICIONES DE EVACUACIÓN .....	22
7.6.1 OCUPACIÓN .....	22
7.6.2 RECORRIDOS DE EVACUACIÓN .....	22
7.6.3 CARACTERÍSTICAS DE SALIDAS, PASOS Y HUECOS.....	24

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

7.6.4	CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS.....	24
7.6.5	CARACTERÍSTICAS DE LOS PASILLOS .....	24
7.6.6	SEÑALIZACIÓN DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN .....	24
7.6.7	SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	25
7.7	SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA .....	25
<b>8.</b>	<b>SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS .....</b>	<b>26</b>
<b>9.</b>	<b>INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....</b>	<b>26</b>
9.1	SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS .....	29
9.2	SISTEMAS MANUALES DE DETECCIÓN DE INCENDIOS .....	29
9.3	SISTEMAS DE CONTROL Y COMUNICACIÓN DE ALARMA.....	30
9.3.1	SISTEMA DE CONTROL .....	30
9.3.2	COMUNICACIÓN DE ALARMA .....	31
9.4	SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS .....	31
9.5	SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES.....	31
9.6	SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS .....	32
9.7	SISTEMAS DE COLUMNA SECA .....	32
9.8	SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA .....	32
9.9	EXTINTORES DE INCENDIOS.....	33
<b>10.</b>	<b>MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS .....</b>	<b>34</b>
10.1	EXTINTORES MÓVILES .....	34
10.2	SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS.....	34
10.3	SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN LUMINISCENTE.....	35
10.4	BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.....	36
10.5	HIDRANTES .....	36
10.6	SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN .....	36
10.7	SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS .....	37
10.8	SISTEMAS PARA EL CONTROL DE HUMOS Y DE CALOR .....	37

## Índice de figuras

Figura 1. Sector tipo D o E (superior). Ubicación de la instalación industrial (inferior). .....	7
Figura 3. Justificación de la reacción al fuego de los materiales propuestos. ....	17
Figura 4. Justificación de la resistencia al fuego de los materiales propuestos (1). ....	19
Figura 5. Justificación de la resistencia al fuego de los materiales propuestos (2). ....	20
Figura 6. Justificación de la resistencia al fuego de los materiales propuestos (3). ....	20

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## Índice de tablas

Tabla 1 Clasificación y características de los sectores de incendio presentes en las instalaciones. ....	8
Tabla 2 Coeficiente de peligrosidad del producto a tener en cuenta. ....	9
Tabla 3 Coeficiente de peligrosidad dependiente de la actividad del sector. ....	9
Tabla 4 Clasificación en función de la carga de fuego. ....	10
Tabla 5 Cálculo del riesgo asociado a la carga de fuego del sector de incendio 1. ....	12
Tabla 7 Superficies máximas en función de la configuración del sector. ....	13
Tabla 8 Justificación de la superficie máxima de cada sector. ....	14
Tabla 9 Resistencia pasiva en elementos portantes de los distintos sectores de incendio tipo C. ....	18
Tabla 10 Justificación de la resistencia pasiva en elementos portantes de los distintos sectores de incendio. ....	18
Tabla 11 Descripción de la solución estructural de los sectores de incendio analizados. ....	19
Tabla 12 Resistencia pasiva en los elementos de compartimentación de los distintos sectores de incendio. ....	21
Tabla 11 Descripción de la solución respecto a la compartimentación de los sectores de incendio analizados. ....	22
Tabla 13 Distancias máximas en los recorridos de evacuación. ....	23
Tabla 14 Resistencia pasiva en los elementos de compartimentación de los distintos sectores de incendio. ....	24
Tabla 26 Resistencia pasiva en los elementos de compartimentación de los distintos sectores de incendio. ....	28

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 OBJETO

Este anejo tiene por objeto definir los requisitos que debe satisfacer, y las condiciones que deberá cumplir la nave existente de almacenamiento de compost del centro de tratamiento de residuos Zona Ávila Norte, modificada para la recepción y clasificación de la fracción FORS, con objeto de cumplir con el Real Decreto 2267/2004 “Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales”, así como para satisfacer los requisitos adicionales exigidos por la aseguradora de las instalaciones.

### 1.2 ALCANCE

En consecuencia, se realiza el estudio de las medidas de seguridad de protección contra incendios que requiere las instalaciones objeto del presente estudio, según las características constructivas y de funcionamiento en dichas instalaciones.

Se establecen las condiciones que debe reunir el establecimiento para proteger a sus ocupantes frente a los riesgos originados por un incendio, para prevenir daños en establecimientos próximos a aquel en el que se declare un incendio y para facilitar la intervención de los bomberos y de los equipos de rescate, teniendo en cuenta su seguridad. Se atiende por tanto a la accesibilidad de los vehículos y personal de bomberos, así como las vías de evacuación de los sectores de incendio.

Para tal efecto se consideran los procesos, materiales tratados y acumulados que desarrollará y tratará la instalación para poder determinar el riesgo de fuego de las distintas zonas de la Instalación. Mediante los datos anteriores se podrán especificar los sectores de incendio y las cargas de fuego de cada sector para poder realizar en función de ellos el diseño de los elementos estructurales, y teniendo en cuenta los condicionantes particulares de las instalaciones que se especifican en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los establecimientos Industriales, realizar el diseño de los elementos de protección necesarios.

Se debe señalar que entre las hipótesis de riesgo no se incluye la de un incendio de origen intencional.

Cabe señalar igualmente que cualquier variación en las instalaciones descritas en el citado proyecto, en el proceso o en las condiciones de almacenamiento requerirá una nueva evaluación de la protección contra incendios.

## 2. PLANIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

Como se podrá comprobar, el alcance del presente análisis se ciñe exclusivamente a las instalaciones y obra civil involucradas en las actuaciones para la modificación de la **nave de almacenamiento de compost existente**, para habilitar la recepción y clasificación de la fracción FORS.

No se prevén modificaciones sobre la red de abastecimiento de agua de protección contra incendios existente, la cual se adaptará, junto con el resto de instalaciones actuales, en el debido proyecto general del conjunto de la planta.

## 3. REGLAMENTACIÓN APLICABLE

- Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.
- Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre (B.O.E. núm. 303 de 17/12/2004).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. DB SI Seguridad en caso de incendios.
- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

#### **4. DESCRIPCIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO**

##### **4.1 ACTIVIDAD DESARROLLADA**

Se trata de una instalación para el tratamiento de residuos, por lo que se puede calificar como de **Uso Industrial**.

##### **4.2 CONSIDERACIONES RESPECTO A ACTIVIDADES NO INDUSTRIALES**

Las instalaciones de protección contra incendios quedarán, por lo tanto, reguladas por el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004).

Todas las instalaciones son de la misma titularidad sin que coexistan con la actividad industrial otros usos con diferente titularidad.

Según el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, según se indica en su artículo 3, cuando en un establecimiento industrial coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación el código técnico de la edificación: condiciones de protección contra incendios, o una normativa equivalente, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa cuando superen los límites indicados a continuación:

- Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m<sup>2</sup>.
- Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- Archivos: superficie construida superior a 250 m<sup>2</sup> o volumen superior a 750 m<sup>3</sup>.
- Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m<sup>2</sup> o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.

Las zonas a las que por su superficie sean de aplicación las prescripciones de las referidas normativas deberán constituir un sector de incendios independiente.

Por su parte en el Código Técnico de la Edificación, en el Documento Básico SI.- Seguridad en caso de incendio, se indica en el apartado II.- Ámbito de Aplicación que El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo

los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”. (1)

Considerando los límites expuestos, ninguna superficie de las planteadas para la ejecución de nave requiere de ser analizada mediante el CTE.

### 4.3 SECTORES DE INCENDIO

El conjunto de las instalaciones contempladas constituye un establecimiento industrial bajo una misma titularidad sin que exista ningún otro establecimiento industrial inmediatamente colindante a la instalación. Todas las instalaciones quedan englobadas en una parcela cerrada única.

En el conjunto del establecimiento coexisten diferentes configuraciones de manera que se deberán aplicar los requisitos establecidos por el R.D. 2267/2004 de forma diferenciada para cada una de ellas.

Se define por tanto a continuación la tipología de las instalaciones analizadas:

#### ZONAS DE INCENDIO CON CONFIGURACIÓN DE TIPO D/E

Según se define en el Anexo I del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, un edificio es de configuración tipo D cuando ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral; mientras que un edificio es de configuración tipo E cuando el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de sus fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

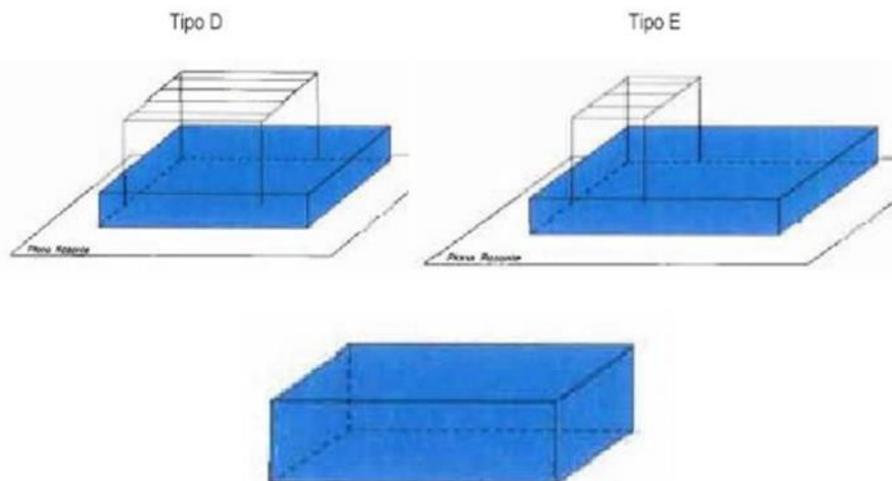


Figura 1. Sector tipo D o E (superior). Ubicación de la instalación industrial (inferior).

Considerando las características de la nave objeto de estudio, así como la definición mostrada, se establece la nueva **nave de recepción y clasificación de FORS** como un **sector tipo D**.

### 4.4 CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

Teniendo en cuenta las instalaciones y edificaciones previstas, así como su clasificación contemplada en los apartados anteriores, se muestra a continuación la tabla resumen a considerar a la hora de valorar las instalaciones pertinentes en el conjunto del establecimiento:

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

SECTORES Y ÁREAS DE INCENDIO	CONFIGURACIÓN	USO Y ACTIVIDAD	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	NORMATIVA DE APLICACIÓN
1 Nave de recepción y clasificación de FORS	SECTOR DE INCENDIO D	Uso industrial, producción y almacenamiento	1.245,00	RD 2267/2004

Tabla 1 Clasificación y características de los sectores de incendio presentes en las instalaciones.

## 5. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO

La carga de fuego expresa las calorías desprendidas en la combustión total de un determinado material.

La carga de fuego ponderada de una industria o almacenamiento se calculará considerando todos los materiales combustibles que formen parte de la construcción, así como aquellos que se prevean como normalmente utilizables en los procesos de fabricación y todas las materias combustibles que puedan ser almacenadas.

El cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida  $Q_s$  del área de incendio se establecerá mediante las siguientes expresiones:

$$Q_s = \frac{\sum G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \text{Mcal/m}^2$$

Siendo:

- **$G_i$**  = Masa en kg de cada una de las diferentes materias combustibles que existen en el área de incendio.
- **$q_i$**  = Poder calorífico de cada una de las diferentes materias, en MJ/kg ó en Mcal/kg que existen en el área de incendio.
- **$A$**  = Superficie ocupada del área de incendio, en m<sup>2</sup>.
- **$C_i$**  = Coeficiente adicional que pondera el grado de peligrosidad de los productos que existen en el área de incendio.
- **$R_a$**  = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio.

$$Q_s = \frac{\sum q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \text{Mcal/m}^2$$

Siendo:

- **$q_{si}$**  = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

- **Si** = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, qsi diferente, en m<sup>2</sup>.

$$Q_s = \frac{\sum q_{vi} \cdot h_i \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \text{ Mcal/m}^3$$

Siendo:

- **vi** = carga de fuego, aportada por cada m<sup>3</sup> de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m<sup>3</sup> o Mcal/m<sup>3</sup>.
- **Si** = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m<sup>2</sup>.
- **hi** = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

GRADO DE COMBUSTIBILIDAD	COEFICIENTE CI
Alto	1,6
Medio	1,3
Bajo	1,0

Tabla 2 Coeficiente de peligrosidad del producto a tener en cuenta.

En los casos en los que se cuente con un material formado por varios combustibles con coeficientes distintos (como por ejemplo una mezcla de residuos almacenados en un mismo compartimento), se tendrá en cuenta el de mayor valor, siempre que este represente al menos el 10% en peso del conjunto.

RIESGO DE ACTIVACIÓN	COEFICIENTE RA
Alto	2,0
Medio	1,5
Bajo	1,0

Tabla 3 Coeficiente de peligrosidad dependiente de la actividad del sector.

De forma análoga al grado de combustibilidad de los distintos materiales considerados, se utilizará el mayor valor respecto al coeficiente de peligrosidad de las actividades involucradas en un sector, siempre que este represente al menos un 10% de la superficie total.

En cuanto al cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del área de incendio, los rangos de clasificación del riesgo intrínseco de un determinado sector de incendio son:

<b>Riesgo Intrínseco BAJO</b>	<b>1</b>	$Q_s < 100 \text{ Mcal/m}^2$
	<b>2</b>	$100 < Q_s < 200 \text{ Mcal/m}^2$
<b>Riesgo Intrínseco MEDIO</b>	<b>3</b>	$200 < Q_s < 300 \text{ Mcal/m}^2$
	<b>4</b>	$300 < Q_s < 400 \text{ Mcal/m}^2$
	<b>5</b>	$400 < Q_s < 800 \text{ Mcal/m}^2$
<b>Riesgo Intrínseco ALTO</b>	<b>6</b>	$800 < Q_s < 1600 \text{ Mcal/m}^2$
	<b>7</b>	$1600 < Q_s < 3200 \text{ Mcal/m}^2$
	<b>8</b>	$Q_s > 3200 \text{ Mcal/m}^2$

Tabla 4 Clasificación en función de la carga de fuego.

### 5.1 VALORES UTILIZADOS PARA EL CÁLCULO

De cara a seleccionar un poder calorífico adecuado para cada material y proceso, se han tenido en cuenta los valores y recomendaciones presentes en el RSCIEI, estando debidamente justificados todos los que se seleccionen al margen del reglamento:

#### FORS

Para la estimación de la carga de fuego del material, se han tenido en cuenta los siguientes valores:

- Referencia: Materiales usados, tratamiento (RSCIEI)
- Poder calorífico medio:  $817 \text{ Mcal/m}^3$
- Coeficiente en función del material: 1  
Se considera un punto de inflamación superior a los  $200^\circ\text{C}$ .
- Coeficiente en función de la actividad: 2

#### RECHAZO

Para la estimación de la carga de fuego del material, se han tenido en cuenta los siguientes valores:

- Referencia: Plástico libre
- Poder calorífico:  $8 \text{ Mcal/kg}$
- Densidad estimada:  $0,19 \text{ t/m}^3$
- Poder calorífico medio:  $1.520 \text{ Mcal/m}^3$
- Coeficiente en función del material: 1,3  
Pese a que por norma general, la mayoría de tipologías de plástico cuentan con un punto de autoignición superior a los  $200^\circ\text{C}$ , se asigna un valor de 1,3, contando de esta forma con una estimación más desfavorable.
- Coeficiente en función de la actividad: 2

## MAQUINARIA DE RECEPCIÓN Y TRATAMIENTO

Para la estimación de la carga de fuego del material, se han tenido en cuenta los siguientes valores:

- Referencia: Materiales usados, tratamiento (RSCIEI)
- Poder calorífico medio: 192 Mcal/m<sup>2</sup>
- Coeficiente en función de la actividad: 1,5

## 6. CÁLCULO DE NIVELES DE RIESGO

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

SECTOR DE INCENDIO 1: Nave de recepción y clasificación de FORs

Proceso industrial	Tipo de material	Superficie total del sector (m <sup>2</sup> )	Superficie del área de actividad (m <sup>2</sup> )	Altura de material acopiado (m)	Volumen de acopio (m <sup>3</sup> )	Densidad de carga de fuego del almacenamiento (Mcal/m <sup>3</sup> )	Densidad de carga de fuego del proceso (Mcal/m <sup>2</sup> )	Ci	Ra	Carga de fuego	
Troje de acopio de FORs	Mezcla de residuo/materiales usados	1.245,00	-	-	276,48	817,00	-	1,00	2,00	225.884,16	Mcal
Troje de rechazo	Plástico libre	1.245,00	-	-	15,68	1.520,00	-	1,30	2,00	30.983,68	Mcal
Maquinaria de recepción y tratamiento	Maquinaria para tratamiento de residuos	1.245,00	450,00	-	-	-	192,00	1,0	1,5	86.400,00	Mcal
<b>CARGA TOTAL DE FUEGO</b>										<b>343.267,84</b>	<b>Mcal</b>
<b>SUPERFICIE</b>										<b>1245,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO (Mcal/m<sup>2</sup>)</b>										<b>551</b>	<b>Mcal/m<sup>2</sup></b>
<b>NIVEL DE RIESGO</b>										<b>5 MEDIO</b>	

Factor Ra utilizado: 2

Tabla 5 Cálculo del riesgo asociado a la carga de fuego del sector de incendio 1.

## 6.1 RESULTADOS OBTENIDOS

Para una superficie construida de **1.245 m<sup>2</sup>**, la carga de fuego es de **551 Mcal/m<sup>2</sup>**, correspondiendo por tanto un riesgo **MEDIO 5**.

Como se ha comentado en apartados anteriores, una vez se analice el conjunto de las instalaciones de la planta, se considerarán el resto de sectores para obtener el riesgo global del establecimiento.

## 7. CONDICIONES DE SEGURIDAD PASIVA

Las condiciones de diseño y construcción de los edificios y de las instalaciones, en particular el entorno inmediato de éstos, sus accesos, sus huecos en la fachada y las redes de suministro de agua, deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Una vez determinado el riesgo intrínseco de cada uno de los sectores de incendio se pueden establecer las condiciones de implantación y requerimientos constructivos para determinar las condiciones de respuestas pasivas de las construcciones en caso de siniestro.

### 7.1 SECTORIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

En el Anexo II se indica que todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, tipo B o tipo C, o constituirá un área de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo D o tipo E, según el anexo I.

En la siguiente tabla puede observarse la máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio:

RIESGO INTRINSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO		
	TIPO A (m <sup>2</sup> )	TIPO B (m <sup>2</sup> )	TIPO C (m <sup>2</sup> )
<b>BAJO</b>			(3) (4)
<b>1</b>	2000	6000	SIN LÍMITE
<b>2</b>	1000	4000	6000
<b>MEDIO</b>			(3) (4)
<b>3</b>	500	3500	5000
<b>4</b>	400	3000	4000
<b>5</b>	300	2500	3500
<b>ALTO</b>	NO ADMITIDO		(3) (4)
<b>6</b>	NO ADMITIDO	2000	3000
<b>7</b>	NO ADMITIDO	1500	2500
<b>8</b>	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	2000

Tabla 6 Superficies máximas en función de la configuración del sector.

(3) Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente por este reglamento (anexo III), las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 2.

(4) En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10m.

El sector objeto del presente proyecto cumple con las disposiciones mínimas establecidas en el RSCIE, aún sin tener en cuenta las excepciones aplicables a las superficies que cuenten con instalaciones de protección automáticas y evacuación de humo:

SECTOR	NIVEL RIESGO	TIPO	SUPERFICIE MAXIMA POR NORMA (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE TOTAL SECTOR (m <sup>2</sup> )
1	5 MEDIO	D	Sin límite	1.245,00

Tabla 7 Justificación de la superficie máxima de cada sector.

## 7.2 CONDICIONES DEL ENTORNO Y ACCESIBILIDAD

### 7.2.1 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Cualquier edificio debe realizarse de forma que permita al menos el acceso en una de sus fachadas, y maniobrabilidad de los vehículos de los servicios de extinción de incendios.

Se considera una fachada accesible cuando:

- La altura del antepecho respecto del nivel de la planta a la que accede no debe ser mayor que 1,20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,00 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 6 m.

Considerando la nave objeto de estudio, tanto la fachada **oeste como la sur**, cumplen los requisitos mostrados para poder considerarse como accesibles.

### 7.2.2 CONDICIONES DE LOS VIALES DE ACCESO A LOS EDIFICIOS

Los viales de acceso a los edificios deben cumplir las condiciones siguientes, según el R.D 2267/2004:

- Anchura mínima libre: 5 m
- Altura mínima libre o gálibo: 4,5 m
- Sobrecarga de uso: 2.000 kg/m<sup>2</sup>

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Ambas fachadas accesibles cuentan con viales de acceso conforme a las especificaciones mostradas.

### **7.2.3 CONDICIONES DE LA ZONA DE EMPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS DE EMERGENCIA**

Los espacios de emplazamiento de los vehículos deben cumplir las siguientes condiciones:

- Anchura mínima en el espacio de maniobra: 6 m
- Altura mínima libre o gálibo: la del edificio
- Separación máxima al edificio: 10 m
- Distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio: 30 m
- Pendiente máxima: 10 %
- Sobrecarga de uso: 2.000 kg/m<sup>2</sup>
- Resistencia al punzonamiento del suelo: 10 t sobre 20 cm Ø

Las zonas de emplazamiento de vehículos se deben mantener libres de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos, que dificulten dicho emplazamiento.

Ya que la edificación propuesta no cuenta con una altura de evacuación descendente mayor de 9 m, este apartado no sería de aplicación.

### **7.2.4 ZONAS EDIFICADAS LIMÍTROFES A ÁREAS FORESTALES**

La ubicación de industrias en terrenos colindantes con el bosque origina riesgo de incendio en una doble dirección: peligro para la industria, puesto que un fuego forestal la puede afectar, y peligro de que un fuego en una industria pueda originar un fuego forestal.

La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones de aproximación a los edificios.

Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco, de forma circular, de 12,5 m de radio.

Los establecimientos industriales de riesgo medio y alto ubicados cerca de una masa forestal han de mantener una franja perimetral de 25 m de anchura permanentemente libre de vegetación baja y arbustiva con la masa forestal esclarecida y las ramas bajas podadas.

Considerando las particularidades de la implantación propuesta:

- Al no contarse dos vías de acceso alternativas, se dispone frente a la nave de recepción y almacenamiento existente de una superficie de maniobra suficiente para satisfacer el requisito mostrado respecto al fondo de saco.
- No se tienen consideraciones auxiliares respecto a la cercanía con áreas forestales, puesto que la planta no linda con ninguna superficie que se pudiese considerar como tal.

### 7.3 MATERIALES CONSTRUCTIVOS

Las características a cumplir por los materiales respecto a las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado “CE”.

Conforme a la clasificación europea, la norma UNE-23727, y el R.D. 2267/2004 los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
- En paredes: C-s3 d0 (M2), o más favorable.
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.
- En techos: C-s3 d0 (M2), o más favorable.
- Las instalaciones para eliminación de humo instaladas en cubiertas serán al menos de clase D-s2d0 (M3) o más favorable.
- Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorable.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante certificado de conformidad a normas UNE. Los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado “CE”.

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

Ya que los materiales utilizados en el conjunto de las instalaciones son los siguientes, se considera suficiente para satisfacer las necesidades planteadas:

- Hormigón en soleras.
- Muros de hormigón.
- Elementos de apoyo metálicos para maquinaria y equipos.

Se muestra a continuación una tabla extraída del RD 842/2013, donde se justifican los valores de reacción al fuego de los materiales propuestos:

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Material	Notas
Arcilla expandida	
Perlita expandida	
Vermiculita expandida	
Lana mineral	
Vidrio celular	
Hormigón	Incluye hormigón amasado en fábrica y productos prefabricados de hormigón armado y pretensado.
Otros hormigones (con áridos minerales, incluidos los ligeros, sin aislamiento térmico integral)	Puede incluir aditivos y adiciones (por ejemplo, cenizas volantes), pigmentos y otros materiales. Incluye unidades prefabricadas.

Material	Notas
Unidades de hormigón celular curado en autoclave	Unidades fabricadas a partir de conglomerantes hidráulicos como el cemento o la cal combinados con materiales finos (material silíceo, cenizas volantes, escoria de alto horno) y materiales inclusores de aire. Incluye unidades prefabricadas.
Fibro cemento	
Cemento	
Cal	
Escoria de alto horno, cenizas volantes	
Áridos minerales	
Hierro, acero y acero inoxidable	No en forma finamente dividida.
Cobre y aleaciones de cobre	No en forma finamente dividida.
Zinc y aleaciones de zinc	No en forma finamente dividida.
Aluminio y aleaciones de aluminio	No en forma finamente dividida.
Plomo	No en forma finamente dividida.
Yeso y pastas a base de yeso	Puede incluir aditivos (retardadores, polvo de relleno («filler»), fibras, pigmentos, cal hidráulica, agentes retenedores de aire y agua y plastificantes, áridos minerales (por ejemplo, arena natural o molida) o áridos ligeros (por ejemplo, perlita o vermiculita).
Mortero con agentes conglomerantes inorgánicos	Morteros para revoque y enfoscado, morteros para nivelación de suelos y morteros para albañilería a base de uno o varios agentes conglomerantes inorgánicos (por ejemplo, cemento, cal, cemento para albañilería y yeso).
Piezas de arcilla cocida	Unidades a base de arcilla u otros materiales arcillosos, con o sin arena, aditivos derivados de un combustible u otros aditivos. Incluye ladrillos, azulejos, baldosas, pavimentos y piezas de arcilla refractaria (por ejemplo, para revestimiento de chimeneas).
Unidades de silicato cálcico	Unidades a base de una mezcla de cal y materiales silíceos naturales (arena, grava silícea o piedras o mezclas de estos); puede incluir pigmentos colorantes.
Productos de piedra natural y pizarra	Producto elaborado o no de piedra natural (roca magmática, sedimentaria o metamórfica) o de pizarra.
Unidades de yeso	Incluye bloques y otras unidades a base de sulfato cálcico y agua que pueden incluir fibras, polvo de relleno («filler»), áridos y otros aditivos y pueden estar coloreados por pigmentos.
Terrazo	Incluye baldosas de terrazo prefabricadas y pavimentación in situ.
Vidrio	Incluye vidrio templado, vidrio químicamente endurecido, vidrio laminado y vidrio armado.
Vitrocerámica	Vitrocerámicas consistentes en una fase vítrea cristalina y una fase vítrea residual.
Cerámica	Incluye productos a base de polvo de arcilla pretensada y productos extruídos, esmaltados o no.

Figura 2. Justificación de la reacción al fuego de los materiales propuestos.

#### 7.4 RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS PORTANTES

Para la determinación de los requerimientos de resistencia al fuego, R, de la estructura portante de la Instalación se considera el artículo 4, “Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes”, del Anexo II, “Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco”, del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004).

La determinación de la estabilidad al fuego de los elementos portantes ha de realizarse en función del riesgo intrínseco del establecimiento, la tipología del edificio y las condiciones existentes de evacuación.

Como regla general, cabe indicar que no resulta perjudicial dotar a la estructura de más estabilidad al fuego que la necesaria, sin embargo, sí puede serlo dar más resistencia al fuego que la exigida a ciertos elementos constructivos. La resistencia al fuego en fachadas y cubiertas puede dificultar la disipación térmica, lo que generará la necesidad de aumentar la estabilidad y la resistencia de los elementos interiores al sector incendiado. Por el contrario, los cerramientos de las fachadas y las cubiertas de poca masa y gran aislamiento térmico pueden aumentar los efectos del incendio.

REQUISITOS DE RESISTENCIA PASIVA EN LOS SECTORES DE INCENDIO TIPO C (ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES)		
NIVEL DE RIESGO	SÓTANO	SOBRE RASANTE
BAJO	R 60	R 30
MEDIO	R 90	R 60
ALTO	R 120	R 90

Tabla 8 Resistencia pasiva en elementos portantes de los distintos sectores de incendio tipo C.

REQUISITOS DE RESISTENCIA PASIVA EN LOS SECTORES DE INCENDIO (ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES)				
SECTOR DE INCENDIO	TIPO	NIVEL DE RIESGO	SUPERFICIE BAJO RASANTE	REQUISITOS ESTABILIDAD AL FUEGO PARA LOS ELEMENTOS PORTANTES SOBRE / BAJO RASANTE
1 Nave de recepción y clasificación de FORs	D	5 MEDIO	NO	No exigible

Tabla 9 Justificación de la resistencia pasiva en elementos portantes de los distintos sectores de incendio.

Teniendo en cuenta la tipología abierta de la nave objeto de estudio, no se requieren de ningún valor concreta de resistencia al fuego para la estructura existente de hormigón.

Aun así, se justifica a continuación la resistencia aportada por la estructura portante actual:

## REQUISITOS DE RESISTENCIA PASIVA EN LOS SECTORES DE INCENDIO (ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES)

SECTOR DE INCENDIO	TIPO
1 Nave de recepción y clasificación de FORS	Estructura portante de hormigón con perfiles de 40x40, aportando un valor de resistencia mínimo R180 para el caso de vigas, y R240 para los pilares.

Tabla 10 Descripción de la solución estructural de los sectores de incendio analizados.

Se justifican a continuación los valores de protección de los elementos de hormigón considerados:

### Anejo F Resistencia al fuego de los elementos de fábrica

En las tablas F.1 y F.2 se establece, respectivamente, la *resistencia al fuego* que aportan los elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silico-calcáreo y los de bloques de hormigón, ante la exposición térmica según la *curva normalizada tiempo-temperatura*.

Dichas tablas son aplicables solamente a muros y tabiques de una hoja, sin revestir y enfoscados con mortero de cemento o guarnecidos con yeso, con espesores de 1,5 cm como mínimo. En el caso de soluciones constructivas formadas por dos o más hojas puede adoptarse como valor de *resistencia al fuego* del conjunto la suma de los valores correspondientes a cada hoja.

La clasificación que figura en las tablas para cada elemento no es la única que le caracteriza, sino únicamente la que está disponible. Por ejemplo, una clasificación EI asignada a un elemento no presupone que el mismo carezca de capacidad portante ante la acción del fuego y que, por tanto, no pueda ser clasificado también como REI, sino simplemente que no se dispone de dicha clasificación.

Tabla F.1. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o silico-calcáreo

Tipo de revestimiento	Espesor e de de la fábrica en mm							
	Con ladrillo hueco			Con ladrillo macizo o perforado		Con bloques de arcilla aligerada		
	40Se<80	80Se<110	e≥110	110Se<200	e≥200	140Se<240	e≥240	
Sin revestir	(1)	(1)	(1)	REI-120	REI-240	(1)	(1)	
Enfoscado	Por la cara expuesta	(1)	EI-60	EI-90	EI-180	REI-240	EI-180	EI-240
	Por las dos caras	EI-30	EI-90	EI-120	REI-180	REI-240	REI-180	REI-240
	Por la cara expuesta	EI-60	EI-120	EI-180	EI-240	REI-240	EI-240	EI-240
Guarnecido	Por las dos caras	EI-90	EI-180	EI-240	EI-240	REI-240	EI-240	REI-240
							REI-180	REI-180

(1) No es usual

Tabla F.2. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de bloques de hormigón

Tipo de cámara	Tipo de árido	Tipo de revestimiento	Espesor nominal en mm	Resistencia al fuego		
Simple	Silíceo	Sin revestir	100	EI-15		
			150	REI-60		
			200	REI-120		
	Calizo	Sin revestir	100	EI-60		
			150	REI-90		
			200	REI-180		
	Volcánico	Sin revestir	120	EI-120		
			200	REI-180		
			Guarnecido por las dos caras		90	EI-180
			Guarnecido por la cara expuesta (enfoscado por la cara exterior)		120	EI-180
Doble	Arcilla expandida	Sin revestir	150	EI-180		
			150	RE-240 / REI-80		
			Guarnecido por las dos caras		150	RE-240 / REI-80

Figura 3. Justificación de la resistencia al fuego de los materiales propuestos (1).

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

### C.2.2 Soportes y muros

- Mediante la tabla C.2 puede obtenerse la resistencia al fuego de los soportes expuestos por tres o cuatro caras y de los muros portantes de sección estricta expuestos por una o por ambas caras, referida a la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras de las caras expuestas.
- Para resistencias al fuego mayores que R 90 y cuando la armadura del soporte sea superior al 2% de la sección de hormigón, dicha armadura se distribuirá en todas sus caras. Esta condición no se refiere a las zonas de solapo de armadura.

Tabla C.2. Elementos a compresión

Resistencia al fuego	Lado menor o espesor $b_{\min}$ / Distancia mínima equivalente al eje $a_m$ (mm) <sup>(1)</sup>		
	Soportes	Muro de carga expuesto por una cara	Muro de carga expuesto por ambas caras
R 30	150 / 15 <sup>(2)</sup>	100 / 15 <sup>(3)</sup>	120 / 15
R 60	200 / 20 <sup>(2)</sup>	120 / 15 <sup>(3)</sup>	140 / 15
R 90	250 / 30	140 / 20 <sup>(3)</sup>	160 / 25
R 120	250 / 40	160 / 25 <sup>(3)</sup>	180 / 35
R 180	350 / 45	200 / 40 <sup>(3)</sup>	250 / 45
R 240	400 / 50	250 / 50 <sup>(3)</sup>	300 / 50

<sup>(1)</sup> Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

<sup>(2)</sup> Los soportes ejecutados en obra deben tener, de acuerdo con la Instrucción EHE, una dimensión mínima de 250 mm.

<sup>(3)</sup> La resistencia al fuego aportada se puede considerar REI

- Si el elemento está sometido a tracción se comprobará como elemento de acero revestido.

Figura 4. Justificación de la resistencia al fuego de los materiales propuestos (2).

Tabla C.3. Vigas con tres caras expuestas al fuego<sup>(1)</sup>

Resistencia al fuego normalizado	Dimensión mínima $b_{\min}$ / Distancia mínima equivalente al eje $a_m$ (mm)				Anchura mínima <sup>(2)</sup> del alma $b_{0,\min}$ (mm)
	Distancia mínima equivalente al eje $a_m$ (mm)				
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	
R 30	80 / 20	120 / 15	200 / 10	-	80
R 60	100 / 30	150 / 25	200 / 20	-	100
R 90	150 / 40	200 / 35	250 / 30	400 / 25	100
R 120	200 / 50	250 / 45	300 / 40	500 / 35	120
R 180	300 / 75	350 / 65	400 / 60	600 / 50	140
R 240	400 / 75	500 / 70	700 / 60	-	160

<sup>(1)</sup> Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

<sup>(2)</sup> Debe darse en una longitud igual a dos veces el canto de la viga, a cada lado de los elementos de sustentación de la viga.

Figura 5. Justificación de la resistencia al fuego de los materiales propuestos (3).

## 7.5 ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento, o delimitador, se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la decisión 2003/629/CE de la Comisión:

- Capacidad portante R.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

- Integridad al paso de llamas y gases calientes E
- Aislamiento térmico I.

Para la determinación de los requerimientos de resistencia al fuego se considera el artículo 5, “Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento”, del Anexo II, “Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco”, del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004).

Atendiendo a lo establecido en dicha normativa, se indica textualmente en el punto 5.1. que “la resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio” (R30 para nivel de riesgo bajo, R60 para medio y R90 para alto).

REQUISITOS DE RESISTENCIA PASIVA EN LOS SECTORES DE INCENDIO (CERRAMIENTOS COMPARTIDOS)

SECTOR DE INCENDIO	TIPO	NIVEL DE RIESGO	REQUISITOS ESTABILIDAD AL FUEGO PARA LOS ELEMENTOS DE CERRAMIENTO SOBRE / BAJO RASANTE	REQUISITOS ESTABILIDAD AL FUEGO PARA LOS ELEMENTOS DE FACHADA / CUBIERTA SOBRE / BAJO RASANTE
1 Nave de recepción y clasificación de FORS	D	5 MEDIO	No exigible	No exigible

Tabla 11 Resistencia pasiva en los elementos de compartimentación de los distintos sectores de incendio.

Atendiendo a la localización de la nave objeto de estudio, se puede comprobar la cercanía con otros sectores frente a la fachada orientada al este.

Se tendrán en cuenta las siguientes medidas respecto a la distribución de material en áreas de incendio:

- Franja perimetral de mínimo 5 metros, o igual a la altura del almacenamiento
- Anchura de caminos de emergencia de 4,5 metros
- Separación máxima entre caminos de emergencia de 65 metros
- Anchura mínima entre pilas de material acopiado

Además, puesto que se especifica que, para considerar un área de incendio independiente respecto a los límites de otro establecimiento, se deberá garantizar como mínimo una distancia de 5 metros respecto el lindero y el perímetro de la actividad, o en su defecto implantar un cerramiento resistente.

Considerando estos comentarios, se justifican a continuación las medidas tenidas en cuenta:

## REQUISITOS DE RESISTENCIA PASIVA EN LOS SECTORES DE INCENDIO (CERRAMIENTOS COMPARTIDOS)

Compartimentación entre el material combustible almacenado y el conjunto de sectores al este de la nave	Compartimentación EI240	Puesto que no se respeta la franja perimetral de 5 metros entre el material combustible almacenado y los sectores al este de la nave, se proyecta un troje de hormigón armado de construcción in situ, con un ancho de muro de 40 cm. Esto resultaría en un valor de compartimentación EI240. Además, considerando una altura máxima (y poco probable) de almacenamiento de 3 metros, se establece una altura adicional del muro de 4 metros, contando de esta forma con una franja resistente adicional de un metro.
Compartimentación entre la nueva línea de FORS y el conjunto de sectores al este de la nave.	Distancia $\geq 5$ m	Se establece una franja perimetral de 5 metros libres de material combustible, entre la maquinaria de la nueva línea de FORS y los cerramientos de los sectores al este de la nave. No se considerarán como materiales combustibles, los elementos salientes metálicos y derivados, tal como la estructura o demás materiales equivalentes.

Tabla 12 Descripción de la solución respecto a la compartimentación de los sectores de incendio analizados.

### 7.6 CONDICIONES DE EVACUACIÓN

Se exponen a continuación los factores seguidos para analizar las condiciones de evacuación de los sectores de incendio que componen la instalación con vistas a facilitar la rápida evacuación de los ocupantes en caso de emergencia.

Pese a que la ocupación estimada será significativamente menor, de cara a dimensionar los elementos de evacuación se va a establecer un valor mínimo de 25 personas.

#### 7.6.1 OCUPACIÓN

Para cada sector de incendio que compone la instalación, la ocupación es baja, inferior en todos ellos a 25 personas:

$$P = 1,1 * p \quad \text{Cuando } p < 100 \text{ personas}$$

Aplicando la expresión y considerando el más desfavorable (25 personas), se obtiene un valor de P a aplicar igual a 28.

Las personas que se encuentran dentro de la instalación serán trabajadores habituales y conocerán los recorridos de evacuación y la disposición de las salidas.

#### 7.6.2 RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio máxima según normativa (punto 6.3.2 del RD 2267) y DB-SI será:



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

RECORRIDO MÁXIMO DE EVACUACIÓN		
NIVEL DE RIESGO	1 SALIDA	NIVEL DE RIESGO
BAJO	35 m (**)	50 m
MEDIO	25 m (***)	50 m
ALTO	---	25 m

Tabla 13 Distancias máximas en los recorridos de evacuación.

(\*\*) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

(\*\*\*) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

En consecuencia, se verificarán los recorridos de evacuación siguientes:

RECORRIDOS DE EVACUACIÓN			
SECTOR DE INCENDIO	TIPO	NIVEL DE RIESGO	LONGITUD MÁXIMA A RECORRER
1 Nave de recepción y clasificación de FORS	D	5 MEDIO	No aplicable

Tabla 14 Resistencia pasiva en los elementos de compartimentación de los distintos sectores de incendio.

Como se ha comentado en apartados anteriores, ya se cumplen con los requisitos de distribución de material en áreas de incendio. Además, la tipología abierta de la nave, no se requieren de medidas auxiliares a la hora de plantear la evacuación de la misma.

### 7.6.3 CARACTERÍSTICAS DE SALIDAS, PASOS Y HUECOS

La anchura libre de las puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación será igual o mayor que 0,80 m. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menos que 0,6 m, ni exceder de 1,20 m. La

Para calcular la anchura de la puerta se utiliza la fórmula:  $A \geq P / 200 \geq 0,80$  m

Considerando la tipología abierta de la nave objeto de estudio, este apartado no sería de aplicación.

### 7.6.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS

Según el apartado 6, Puertas situadas en recorridos de evacuación, de la sección SI 3 del Documento Básico del CTE “Seguridad en Caso de Incendio” (SI), las puertas previstas como salida de planta o de edificio serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación. En el caso que nos ocupa, las puertas dispondrán de barra horizontal de empuje conforme a la norma UNE EN1125:2003 VC1.

Considerando la tipología abierta de la nave objeto de estudio, este apartado no sería de aplicación.

### 7.6.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS PASILLOS

Se respetarán un ancho mínimo de 1 metro en todos los pasillos que puedan ser utilizados como parte de un recorrido de evacuación en los sectores tipo C.

Considerando la tipología abierta de la nave objeto de estudio, este apartado no sería de aplicación.

### 7.6.6 SEÑALIZACIÓN DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Se cumplirá todo lo dispuesto en los puntos siguientes:

- Las salidas de recinto, planta o edificio estarán señalizadas, excepto en las salidas de recinto cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- En los puntos de los recorridos de evacuación que deben estar señalizados en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- En dichos recorridos, las puertas que no son salida y que puedan inducir a error en la evacuación, se señalarán con la señal correspondiente definida en la norma UNE 23033 dispuesta en un lugar fácilmente visible y próximo a la puerta.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes a cada salida realizada conforme a las condiciones establecidas en el citado apartado.

Para indicar las salidas de uso habitual o de emergencia, se utilizarán las señales definidas en la norma UNE 23034.

Considerando la tipología abierta de la nave objeto de estudio, este apartado no sería de aplicación.

#### **7.6.7 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN**

Se señalarán los medios de protección contra incendios de utilización manual que no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida por dicho medio, de forma tal que desde dicho punto la señal resulte fácilmente visible.

Las señales serán las definidas en la norma UNE 23033 y su tamaño será el indicado en la norma UNE 81501.

A continuación, se indica el tamaño de las señales:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

#### **7.7 SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

Debido a las características de las edificaciones analizadas, contarán con una instalación de alumbrado de emergencia los siguientes sectores, según las prescripciones presentes en el apartado correspondiente del reglamento RD 2267/2004:

- Se instalará una luminaria de emergencia sobre la zona en que se prevé la instalación de la central de control de incendio, garantizando **5 lux** a su alrededor a nivel de suelo.

Respecto a las condiciones de instalación, se tendrán en cuenta las prescripciones presentes en el reglamento RD 513/2017, en el que se indican que se considera la ITC BT 28 del reglamento electrotécnico de baja tensión, a destacar los siguientes comentarios:

- Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 o 5, apartado 3.4.6, cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.

Se plantea por tanto la instalación de cableado (AS+) en toda instalación relacionada con la protección en caso de incendio:

- Instalación de detección:
  - Pulsadores.
  - Sirenas o avisadores lumínicos.

Respecto al accionamiento de las luminarias de emergencia, al estar estas planteadas para su funcionamiento únicamente cuando se presente un fallo en el suministro eléctrico (normalmente apagadas), se plantea un regulador el cual active las luminarias en el caso de que se active alguna de las salidas tipo relé de la central de control de incendio, garantizando así el funcionamiento de la iluminación de emergencia aun cuando no se produzca un fallo en el abastecimiento.

## 8. SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS

La eliminación de los humos y gases de la combustión, y con ellos del calor generado, debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio, en relación con las características que determinan el movimiento del humo según el RD 2267/2004.

La ventilación será natural a no ser que la ubicación del sector lo impida; en tal caso, podrá ser forzada.

Los huecos se dispondrán uniformemente repartidos en la parte alta del sector, ya sea en zonas altas de fachada o cubierta.

Los huecos deberán ser practicables de manera manual o automática.

Deberá disponerse, además, de huecos para entrada de aire en la parte baja del sector, en la misma proporción de superficie requerida para los de salida de humos, y se podrán computar los huecos de las puertas de acceso al sector.

Requieren de sistemas de eliminación de humos los sectores que presentan un nivel de riesgo intrínseco medio o alto y su superficie construida es superior a:

Riesgo alto

- Zonas de producción: 1.000 m<sup>2</sup>
- Zonas de almacenamiento 800 m<sup>2</sup>

Riesgo medio

- Zonas de producción: 2.000 m<sup>2</sup>
- Zonas de almacenamiento: 1.000 m<sup>2</sup>

Atendiendo a la tipología de la nave objeto de estudio, no sería necesaria la instalación de un sistema de evacuación de humo.

## 9. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Para la protección contra incendios se han previsto todos los elementos que resultan obligatorios de la aplicación de la norma R.D. 2267/2004 a las condiciones definidas para esta instalación.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Una característica importante que debe ser reseñada es que los aparatos, equipos y sistemas empleados en la protección contra incendios se caracterizan porque su instalación se hace con la expectativa de que no han de ser necesariamente utilizados y, por otra parte, los ensayos efectuados para contrastar su eficacia difícilmente pueden realizarse en las mismas condiciones en que van a ser utilizados.

Por ello, si las características de estos aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento, no satisfacen los requisitos necesarios para que sean eficaces durante su empleo, además de no ser útiles para el fin para el que han sido destinados, crean una situación de falta de seguridad, peligrosa para personas y bienes.

En el R.D. 2267/2004 además se establecen las condiciones que deben reunir las instalaciones de detección, alarma y extinción de incendios para lograr que su empleo, en caso de incendio, sea eficaz.

Se deben considerar como disposiciones de carácter general las siguientes:

- Todos los elementos manuales de las instalaciones de extinción de incendios deberán estar accesibles en todo momento y visibles desde cualquier punto de origen de evacuación. En caso contrario, deberán estar señalizados de forma que se permita fácilmente su localización.
- Los locales dotados de sistemas automáticos de extinción de incendios no necesitan disponer de sistemas de detección siempre que los primeros manifiesten su activación en la central de control óptica y acústicamente.
- Las instalaciones de extinción que precisen de alimentación eléctrica para su funcionamiento deberán disponer de dos fuentes de suministro, de las que una será la red general del edificio y la otra deberá garantizar como mínimo el tiempo de funcionamiento obligatorio previsto para la instalación.

Para la protección del establecimiento, se requieren o plantean las siguientes instalaciones:

- Sistemas manuales de detección de incendios
- Sistemas de comunicación de alarma
- Extintores
- Señalización y alumbrado de emergencia

Se describen a continuación cada uno de estos elementos que se resumen en la siguiente tabla:

EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS								
SECTOR DE INCENDIO	DETECCIÓN AUTOMÁTICA	DETECCIÓN MANUAL	COMUNICACIÓN DE ALARMA	HIDRANTES	BIES	ROCIADORES	EVACUACIÓN DE HUMOS	EXTINTORES, ALUMBRADO Y SEÑALIZACIÓN
1 Nave de recepción y clasificación de FORs	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI

Tabla 15 Resistencia pasiva en los elementos de compartimentación de los distintos sectores de incendio.

## 9.1 SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Según el punto 3.1 del anexo III del R.D. 2267/2004 en los establecimientos industriales, se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m<sup>2</sup> o superior.

b) Actividades de almacenamiento si:

- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.500 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m<sup>2</sup> o superior

\*NOTA: cuando es exigible la instalación de un sistema automático de detección de incendio y las condiciones del diseño dan lugar al uso de detectores térmicos, aquella podrá sustituirse por una instalación de rociadores automáticos de agua.

Se comprueba por tanto como no se requiere de una instalación automática de detección para el sector analizado.

## 9.2 SISTEMAS MANUALES DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Según el punto 4.1 del anexo III del R.D. 2267/2004, se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, si:

- Su superficie total construida es de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.
- No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 del anexo III del R.D. 2267/2004.

b) Actividades de almacenamiento, si:

- Su superficie total construida es de 800 m<sup>2</sup> o superior.
- No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 del anexo III del R.D. 2267/2004.

Se plantea por tanto la instalación de **2 pulsadores** convencionales de cara a garantizar la detección manual exigida.

La distancia a cubrir hasta alcanzar un pulsador, será como máximo de 25 metros, ubicando siempre una unidad en los distintos accesos a las edificaciones.

Para más detalles acerca de la distribución, consultar el documento de planos.

### 9.3 SISTEMAS DE CONTROL Y COMUNICACIÓN DE ALARMA

Según el punto 5 del anexo III del R.D. 2267/2004 Se instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m<sup>2</sup> o superior.

Se proyecta por tanto un sistema de comunicación de alarma compuesto por avisadores acústicos gestionados mediante la centralización del control de incendio a desarrollar a continuación.

#### 9.3.1 SISTEMA DE CONTROL

El sistema propuesto consiste en una estación convencional con un total de 4 lazos de detección, junto con los elementos necesarios para lograr centralizar la visualización y gestión de todos los equipos de protección contra incendios de la planta. Mediante la disposición de una línea de comunicaciones con protocolo ethernet junto al software pertinente, se proyecta la conexión de la nueva central a la red existente.

Para la disposición de los elementos de detección comentados, se ha tenido en cuenta como norma de referencia, la UNE 23007-14 y la UNE 23007-2, de la que se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Ninguna zona de detección superará 1.600 m<sup>2</sup>.
- Ninguna zona supera más de dos sectores de incendio.
- Cada planta supone como mínimo una zona.
- Se considerarán un máximo de 32 detectores automáticos por lazo o 10 pulsadores manuales.

Como se podrá comprobar en los documentos correspondientes, la central planteada contará con las siguientes funciones:

- Retardo de alarma.
- Cancelación de retardo.
- Verificación por zonas.
- Activación de sirenas.
- Supervisión de líneas.
- Detección de averías.
- Reactivación de sirenas.
- Implantación de relés configurables para la implementación del control de la iluminación de emergencia, y demás operaciones de control y maniobra auxiliares.
- Módulo de comunicaciones ethernet para la visualización en el software especializado.

- Licencia de software de visualización especializado.

### **9.3.2 COMUNICACIÓN DE ALARMA**

Respecto a las sirenas para la comunicación de alarma, tal como se comenta en la norma UNE 23007-14, se tendrían los siguientes requisitos:

- El sonido de alarma debe tener un nivel mínimo de 65 dB, o en su defecto 5 dB por encima de cualquier ruido que pueda persistir más de 30 s.
- El nivel sonoro no debe superar nunca los 120 dB.
- Intervalo de frecuencias aceptado entre 500 y 2.000 Hz.
- En edificaciones se instalarán dos avisadores acústicos, pese a que solo sea exigible uno.

Considerando un grado de atenuación correspondiente a ambientes diáfanos, y un ruido ambiente aproximado de 75 a 85 dB, se plantean la instalación de sirenas con las siguientes características:

- Nivel sonoro de 120 dB a 1 m.
- Distancia entre sirenas igual a 64 m.

La distancia entre sirenas se ha calculado teniendo en cuenta una dispersión libre del sonido (entorno diáfano). Considerando el nivel sonoro a 1 m, se tendrá una reducción del sonido a 90 dB (5 dB por encima del ruido ambiental estimado) a una distancia de 32 metros, considerando que se reducen aproximadamente un total de 6 dB cada vez que se dobla la distancia a una fuente puntual.

Se plantea por tanto la instalación de 2 avisadores sonoros.

### **9.4 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS**

Según el punto 6.1 del anexo III del R.D. 2267/2004, se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios («red de agua contra incendios»), si lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 del reglamento contraincendios. O cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, tales como: red de hidrantes exteriores, red de bocas de incendio equipadas (BIE), rociadores automáticos, agua pulverizada o espuma.

Considerando los medios de protección previstos, no se requiere de abastecimiento de agua.

### **9.5 SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES**

Se instalarán sistemas de hidrantes exteriores si lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 del reglamento o contraincendios:

- Sectores tipo C y riesgo medio si cuentan con una superficie igual o superior a 3.500 m<sup>2</sup>.
- Sectores tipo C y riesgo alto a partir de 2.000 m<sup>2</sup>.
- Sectores tipo D o E y riesgo medio o alto a partir de 5.000 m<sup>2</sup>.

Como se puede observar, el sector objeto de estudio no requiere de la protección mediante hidrantes exteriores.

## 9.6 SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Según el punto 9.1 del anexo III del R.D. 2267/2004, se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

- Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 200 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m<sup>2</sup> o superior.
- Son establecimientos de configuraciones de tipo D o E, su nivel de riesgo intrínseco es alto y la superficie ocupada es de 5.000 m<sup>2</sup> o superior.

Como se puede observar, el sector objeto de estudio no requiere de la protección mediante bocas de incendio equipadas.

## 9.7 SISTEMAS DE COLUMNA SECA

Según el punto 10.1 del anexo III del R.D. 2267/2004, se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 m o superior. Por lo tanto, no aplica.

## 9.8 SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

Según el punto 11 del anexo III del R.D. 2267/2004, se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

- Actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:
  - Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m<sup>2</sup> o superior.
  - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2500 m<sup>2</sup> o superior.
  - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m<sup>2</sup> o superior.
  - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3500 m<sup>2</sup> o superior.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2000 m<sup>2</sup> o superior.
- Actividades de almacenamiento si:
  - Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 300 m<sup>2</sup> o superior.
  - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1500 m<sup>2</sup> o superior.
  - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m<sup>2</sup> o superior.
  - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2000 m<sup>2</sup> o superior.
  - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m<sup>2</sup> o superior.

Como se puede observar, el sector objeto de estudio no requiere de la protección mediante rociadores.

## 9.9 EXTINTORES DE INCENDIOS

Según el punto 8.1 del anexo III del R.D. 2267/2004, se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

En las zonas de almacenamientos operados automáticamente, en los que la actividad impide el acceso de personas, podrá justificarse la no instalación de extintores, al igual que no es necesario su instalación en las áreas de incendio de los establecimientos industriales de tipo D y tipo E, si el riesgo intrínseco es bajo 1.

### CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Los extintores móviles deberán colocarse en aquellos puntos en donde se estime una mayor probabilidad de originarse un incendio, a ser posible próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

Cuando existan obstáculos que dificulten su localización se señalará convenientemente su ubicación mediante lo establecido en la Norma UNE-23.033.

Los extintores manuales se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede preferiblemente a una altura de 1,20 m y como máximo, a 1,70 m del suelo.

A la vista de los planos de implantación se determinará el número mínimo de extintores a instalar y los puntos en que se han de situar de modo que la distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor más próximo no exceda de 15 m, salvo en las áreas de incendio que será de 25 metros.

El número total de elementos a emplazar es el siguiente:

- 4 extintores de eficacia mínima 21 A.

- 1 Extintor de CO<sub>2</sub>.

## **10. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS**

### **10.1 EXTINTORES MÓVILES**

Conforme se indica en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (R.D. 513/2017), el personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, el personal del usuario o titular de la instalación debe realizar trimestralmente las siguientes verificaciones:

- Que los extintores están en su lugar asignado y que no presentan muestras aparentes de daños.
- Que son adecuados conforme al riesgo a proteger.
- Que no tienen el acceso obstruido, son visibles o están señalizados y tienen sus instrucciones de manejo en la parte delantera.
- Que las instrucciones de manejo son legibles.
- Que el indicador de presión se encuentra en la zona de operación.
- Que las partes metálicas (boquillas, válvula, manguera...) están en buen estado.
- Que no faltan ni están rotos los precintos o los tapones indicadores de uso.
- Que no han sido descargados total o parcialmente.

También se entenderá cumplido este requisito si se realizan las operaciones que se indican en el “Programa de Mantenimiento Trimestral” de la Norma UNE 23120.

El personal especializado del fabricante o el personal de la empresa mantenedora debe realizar las siguientes comprobaciones anualmente:

- Realizar las operaciones de mantenimiento según lo establecido en el “Programa de Mantenimiento Anual” de la Norma UNE 23120.
- En extintores móviles, se comprobará, adicionalmente, el buen estado del sistema de traslado.

El personal especializado del fabricante o el personal de la empresa mantenedora debe realizar las siguientes comprobaciones cada cinco años:

- Realizar una prueba de nivel C (timbrado), de acuerdo a lo establecido en el anexo III, del Reglamento de Equipos a Presión, aprobado por Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, a partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo a lo establecido en el anexo III del Reglamento de Equipos a Presión.

### **10.2 SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS**

Conforme se indica en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (R.D. 513/2017), el personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, el personal del usuario o titular de la instalación debe realizar trimestralmente las siguientes verificaciones:

- Paso previo: revisión y/o implementación de medidas para evitar acciones o maniobras no deseadas durante las tareas de inspección.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Verificar si se han realizado cambios o modificaciones en cualquiera de las componentes del sistema desde la última revisión realizada y proceder a su documentación.
- Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, y otros elementos defectuosos.
- Revisión de indicaciones luminosas de alarma, avería, desconexión e información en la central.
- Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).
- Verificar equipos de centralización y de transmisión de alarma.
- Revisión de sistemas de baterías: Prueba de conmutación del sistema en fallo de red, funcionamiento del sistema bajo baterías, detección de avería y restitución a modo normal.
- Comprobación de la señalización de los pulsadores de alarma manuales.
- Comprobar el funcionamiento de los avisadores luminosos y acústicos.

Asimismo, semestralmente será necesario realizar las siguientes verificaciones:

- Verificación de la ubicación, identificación, visibilidad y accesibilidad de los pulsadores.
- Verificación del estado de los pulsadores (fijación, limpieza, corrosión, aspecto exterior).
- El personal especializado del fabricante o el personal de la empresa mantenedora debe realizar las siguientes comprobaciones anualmente:
- Comprobación del funcionamiento de maniobras programadas, en función de la zona de detección.
- Verificación y actualización de la versión de “software” de la central, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Comprobar todas las maniobras existentes: Avisadores luminosos y acústicos, paro de aire, paro de máquinas, paro de ascensores, extinción automática, compuertas cortafuego, equipos de extracción de humos y otras partes del sistema de protección contra incendios.
- Prueba de funcionamiento de todos los pulsadores.

### **10.3 SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN LUMINISCENTE**

Conforme se indica en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (R.D. 513/2017), el personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, el personal del usuario o titular de la instalación debe realizar anualmente las siguientes verificaciones:

- Comprobación visual de la existencia, correcta ubicación y buen estado en cuanto a limpieza, legibilidad e iluminación (en la oscuridad) de las señales, balizamientos y planos de evacuación.
- Verificación del estado de los elementos de sujeción (anclajes, varillas, angulares, tornillería, adhesivos, etc.).

#### 10.4 BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Conforme se indica en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (R.D. 513/2017), el personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, el personal del usuario o titular de la instalación debe realizar trimestralmente las siguientes verificaciones:

- Comprobación de la señalización de las BIEs.

Pese a que las siguientes actuaciones se realizarán anualmente, también se recomienda realizarlas trimestralmente:

- Comprobación de la buena accesibilidad de los equipos.
- Comprobación por lectura del manómetro, de la presión de servicio.
- Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión, y accionando la boquilla en el caso de tener varias posiciones.

#### 10.5 HIDRANTES

Conforme se indica en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (R.D. 513/2017), el personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, el personal del usuario o titular de la instalación debe realizar trimestralmente las siguientes verificaciones:

- Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados.
- Inspección visual, comprobando la estanqueidad del conjunto.
- Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.
- Comprobación de la señalización de los hidrantes.

Se realizarán las semestralmente las siguientes verificaciones:

- Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo.
- Abrir y cerrar el hidrante comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal del sistema de drenaje.

#### 10.6 SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN

Conforme se indica en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (R.D. 513/2017), el personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, el personal del usuario o titular de la instalación debe realizar trimestralmente las siguientes verificaciones:

- Comprobación de que los dispositivos de descarga del agente extintor están en buen estado y libres de obstáculos para su funcionamiento.
- Comprobación visual del buen estado general de los componentes del sistema, especialmente de los dispositivos de puesta en marcha y las conexiones.
- Lectura de manómetros y comprobación de que los niveles de presión se encuentran dentro de los márgenes permitidos.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

- Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc.; en los sistemas con indicadores de control.
- Comprobación de la señalización de los mandos manuales de paro y disparo.
- Limpieza general de todos los componentes.

Se realizarán las semestralmente las siguientes verificaciones:

- Comprobación visual de las tuberías, depósitos y latiguillos contra la corrosión, deterioro o manipulación.  
En los sistemas que utilicen agua, verificar que las válvulas, cuyo cierre podría impedir que el agua llegase a los rociadores o pudiera perjudicar el correcto funcionamiento de una alarma o dispositivo de indicación, se encuentran completamente abiertas.
- Verificar el suministro eléctrico a los grupos de bombeo eléctricos y otros equipos eléctricos críticos.

### **10.7 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS**

Conforme se indica en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (R.D. 513/2017), el personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, el personal del usuario o titular de la instalación debe realizar trimestralmente las siguientes verificaciones:

- Verificar por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos. Alarmas motobombas. Accesorios, señales, etc.
- Comprobación del funcionamiento automática y manual de la instalación, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador.
- Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornas (reposición de agua destilada, etc.) y verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etc.).
- Verificación de accesibilidad a los elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc.

Se realizarán las semestralmente las siguientes verificaciones:

- Accionamiento y engrase de las válvulas. Verificación y ajuste de los prensaestopas.
- Verificación de la velocidad de los motores con diferentes cargas.
- Comprobación de la alimentación eléctrica, líneas y protecciones.

### **10.8 SISTEMAS PARA EL CONTROL DE HUMOS Y DE CALOR**

Conforme se indica en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (R.D. 513/2017), el personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, el personal del usuario o titular de la instalación debe realizar trimestralmente las siguientes verificaciones:

- Comprobar que no se han colocado obstrucciones o introducidos cambios en la geometría del edificio (tabiques, falsos techos, aperturas al exterior, desplazamiento de mobiliario, etc.) que modifiquen las condiciones de utilización del sistema o impidan el descenso completo de las barreras activas de control de humo.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Inspección visual general.

Se realizarán las semestralmente las siguientes verificaciones:

- Comprobación del funcionamiento de los componentes del sistema mediante la activación manual de los mismos.
- Limpieza de los componentes y elementos del sistema.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **ANEJO N.º8**

## **CUMPLIMIENTO NORMATIVA DNSH**



PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
1.1. INTRODUCCIÓN .....	3
1.2. PLAN DE AYUDAS NEXT GENERATION EU.....	4
<b>2. NORMATIVA DE REFERENCIA. ....</b>	<b>5</b>
2.1. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	5
2.2. REGLAMENTO DE TAXONOMÍA .....	6
2.3. REGLAMENTO DELEGADO CLIMA.....	7
2.4. REGLAMENTO DELEGADO AMBIENTAL.....	10
<b>3. DEFINICIÓN DEL COMPONENTE. LA ACTUACIÓN ENMARCADA EN EL COMPONENTE. ....</b>	<b>13</b>
<b>4. CUMPLIMIENTO DNSH .....</b>	<b>15</b>
4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS QUE REQUIEREN UNA EVALUACIÓN SUSTANTIVA.....	16
4.2. EVALUACIÓN SUSTANTIVA DE LOS OBJETIVOS QUE LA REQUIEREN.....	18

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## Índice de tablas

Tabla 1. Hitos reflejados en el Componente 12 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia .....	4
Tabla 2. Estimación de entradas FORS (2025-2050).....	15

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

## 1. ANTECEDENTES

### 1.1. INTRODUCCIÓN

En el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia Nacional (en adelante PRTR), así como del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia», (Reglamento MRR), distintos departamentos del Gobierno de España han asignado en el ejercicio 2021, a través de la convocatoria de las correspondientes Conferencias Sectoriales, una serie de créditos a las Comunidades Autónomas y Ciudades con Estatuto de Autonomía, correspondientes a diversos componentes de los 30 previstos en el citado Plan estatal (distribuidos en 4 ejes y 10 políticas palanca).

La Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, en su reunión del 14 de abril de 2021, aprobó los criterios objetivos de distribución y reparto territorial de los créditos presupuestarios entre las Comunidades Autónomas y Ciudades con Estatuto de Autonomía, destinados a la realización del Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos.

Posteriormente por acuerdo de la Comisión de Coordinación en materia de residuos celebrada el 8 de julio de 2021, se acordó el ajuste de las inversiones de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, que ésta presentó, refundiendo las ayudas establecidas en únicamente dos líneas de actuación: la Línea 1.1 (Implantación de nuevas recogidas separadas, especialmente biorresiduos, y mejora de las existentes) y la **Línea 2 (Construcción de instalaciones específicas para el tratamiento de los biorresiduos recogidos separadamente)**.

Las ayudas otorgadas tras la valoración de las Manifestaciones de Interés (MDI) se cofinancian en el marco del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (en adelante, MRR), cuyos objetivos están establecidos en el artículo 4 del mencionado reglamento.

Asimismo, las actuaciones financiadas se integran en la política palanca V “Modernización y digitalización del tejido industrial y de la pyme, recuperación del turismo e impulso a una España nación emprendedora”, Componente 12 “Política Industrial España 2030”, Inversión 3 “Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos y al fomento de la economía circular” (C12.I3), del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (en adelante, PRTR), aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 27 de abril de 2021, cuya evaluación fue aprobada por el Consejo de la Unión Europea, mediante Decisión de Ejecución de 13 de julio de 2021 (Council Implementing Decisión-CID).

Por consiguiente, las ayudas quedan sujetas al cumplimiento de los objetivos fijados en el PRTR, al régimen general de gestión y control establecido para el MRR en el Reglamento (UE) 2021/241 y al establecido para el PRTR en la citada Decisión de Ejecución del Consejo, así como a la normativa de la Unión Europea relativa al régimen de información y publicidad de ayudas.

La previsión es que los municipios de la zona, progresivamente, realicen la recogida separada de la fracción orgánica, y que el CTR se adapte para el tratamiento específico de esta fracción, que coexistirá con el tratamiento de los residuos procedentes del contenedor “Todo Uno” en el que la materia orgánica está mezclada con la fracción “resto”.

Para la ayuda a la implantación de todas las medidas que se regulan tanto en las Directivas Europeas como en la nueva Legislación Española, se establece la CONCESIÓN DE AYUDAS DIRECTAS A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMATIVA DE RESIDUOS FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA-NEXT GENERATION EU.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

## 1.2. PLAN DE AYUDAS NEXT GENERATION EU

Las ayudas se enmarcan en la inversión 3, Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos, del Componente 12, del Plan de Recuperación, de acuerdo con la normativa reguladora del mecanismo de recuperación y resiliencia y del Plan de recuperación a nivel europeo y nacional.

Se establece el proyecto de inversión denominado: **Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos**, cuyos criterios objetivos de distribución y reparto de los créditos presupuestarios entre las Comunidades y Ciudades con Estatuto de Autonomía fueron aprobados por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente en su reunión del 14 de abril de 2021.

Con fecha de 8 de julio de 2021 la Comisión de Coordinación en materia de residuos acuerda el ajuste de inversiones de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, que esta presentó refundiendo las ayudas establecidas en únicamente **DOS líneas de actuación**:

- **la Línea 1.1 (Implantación de nuevas recogidas separadas, especialmente biorresiduos, y mejora de las existentes)**
- **la Línea 2 (Construcción de instalaciones específicas para el tratamiento de los biorresiduos recogidos separadamente).**

Las actuaciones contempladas en el proyecto presentado incluidas en el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia dentro de la Inversión 3 apoyo a la implementación de la normativa de residuos, Componente 12 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), tienen como objetivo contribuir al fomento de la economía circular en España y a alcanzar los objetivos de la UE en el ámbito de los residuos.

Se pretende con estas actuaciones mejorar acelerar las inversiones necesarias para mejorar la gestión de los residuos en España y garantizar el cumplimiento de los nuevos objetivos comunitarios en materia de gestión de residuos municipales y de envases y residuos de envases, fundamentalmente.

Como hitos reflejados en el Componente 12 se establecen:

Preparación para la reutilización y reciclado de residuos municipales	2025: objetivo del 55%
	2030: objetivo del 60%
	2035: objetivo del 65%
Restricción máxima de vertido del 10% del total de los residuos municipales generados	2035
Los biorresiduos se separarán y reciclarán en origen o bien se recogerán de forma separada y no se mezclarán con otros tipos de residuos	31/12/2023
Reciclado de envases y residuos de envases, globales y por materiales	2025
	2030
Acelerar la consecución de los objetivos de la Estrategia Española de Economía Circular	2030

Tabla 1. Hitos reflejados en el Componente 12 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Es en esta situación en el que el Consorcio se plantea la urgente necesidad de realizar una serie de intervenciones en el Centro de Tratamiento de Residuos Urraca-Miguel (Ávila) con el objeto de poder dar cumplimiento en la mayor medida posible, dentro de su marco competencial, a los objetivos establecidos en la legislación vigente. Para ello, inicialmente se desarrollarán dos actuaciones para la adaptación del CTR Urraca-Miguel, dirigidas al tratamiento específico de los biorresiduos (se deberá seguir en futuras actuaciones mejorando las necesidades que se identifiquen) y que se resumen en:

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- **Diseño de una nueva línea de clasificación para la fracción de materia orgánica procedente de la recogida separada (FORS)**
- **Diseño de una nueva línea de afino para el tratamiento de los FORS que permita producir un compost de alta calidad, de modo que se pueda asegurar el uso del mismo en procesos agrícolas y minimizar el rechazo de afino a vertedero.**

La Dirección General de Calidad y Sostenibilidad Ambiental de conformidad con lo establecido en el artículo 45 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, publicó en el Boletín Oficial de Castilla de 11 de abril de 2022, la RESOLUCIÓN de 31 de marzo de 2022, por la que se acuerda dar publicidad a las manifestaciones de interés para la concesión de ayudas directas a entidades locales para la implementación de la normativa de residuos, financiadas por la Unión Europea Next Generation EU.

## **2. NORMATIVA DE REFERENCIA.**

### **2.1. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

A continuación, se indican los documentos más importantes de consulta del principio DNSH.

Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, publicado en el DOUE núm. 57, de 18 de febrero de 2021 (Reglamento MRR),

1. GUIA DNSH MITERD: Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente.
2. REGLAMENTO DE TAXONOMÍA: Reglamento (UE) 2020/852 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles.
3. REGLAMENTO DELEGADO CLIMA: Reglamento (UE) 2139/2021 Reglamento Delegado (UE) 2021/2139 de la Comisión, de 4 de junio de 2021, por el que se completa el Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo y por el que se establecen los criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la mitigación del cambio climático o a la adaptación al mismo, y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales.
4. REGLAMENTO DELEGADO AMBIENTAL: Reglamento Delegado (UE) 2023/2486 de la Comisión, de 27 de junio de 2023, por el que se completa el Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo mediante el establecimiento de los criterios técnicos de selección para determinar en qué condiciones se considerará que una actividad económica contribuye de forma sustancial al uso sostenible y a la protección de los recursos hídricos y marinos, a la transición a una economía circular, a la prevención y el control de la contaminación, o a la protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas, y para determinar si dicha actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos medioambientales, y por el que se modifica el Reglamento Delegado (UE) 2021/2178 de la Comisión en lo que respecta a la divulgación de información pública específica sobre esas actividades económicas.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

5. GUÍA TÉCNICA UNIÓN EUROPEA: Guía técnica sobre la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (C/2023/111).

## **2.2. REGLAMENTO DE TAXONOMÍA**

El pacto verde de la UE establece el ambicioso objetivo de lograr la neutralidad de CO<sub>2</sub> en Europa para 2050. Para lograrlo, la Comisión europea ha definido una serie de medidas enmarcadas en el plan de acción «Finanzas Sostenibles» para canalizar los flujos de capital hacia actividades ambientalmente sostenibles. El Reglamento UE 2020/852 (en adelante Reglamento de Taxonomía) constituye un elemento clave del pacto, incluyendo un sistema de clasificación unificado y legalmente vinculante para clasificar las actividades económicas como ambientalmente sostenibles (actividades alineadas con la taxonomía).

El artículo 3 del Reglamento de Taxonomía, considera que una actividad económica cumple con la taxonomía si:

- contribuye sustancialmente al logro de uno o varios de los seis objetivos medioambientales establecidos en el artículo 9, de conformidad con los artículos 10 a 16;
- no perjudica significativamente el logro de los restantes objetivos medioambientales (principio de no causar un perjuicio significativo), de conformidad con el artículo 17;
- cumple con los requisitos mínimos de seguridad laboral y derechos humanos a nivel de empresa (salvaguardias sociales), de conformidad con el artículo 18.

A los efectos de este Reglamento de Taxonomía, se consideran objetivos medioambientales los enumerados en el artículo 9:

1. Mitigación del cambio climático.
2. Adaptación al cambio climático.
3. Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos.
4. Transición hacia una economía circular.
5. Prevención y control de la contaminación.
6. Protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas.

Como se ha referido, el MRR sólo apoyará a aquellas medidas que respeten el principio DNSH en el sentido del artículo 17 de este Reglamento.

Así, el mencionado artículo 17. Perjuicio significativo a objetivos medioambientales, expone en su apartado 1, las circunstancias en las que se considerará que una actividad causa un perjuicio significativo a cada uno de los objetivos medioambientales:

- a) a la mitigación del cambio climático, cuando la actividad dé lugar a considerables emisiones de gases de efecto invernadero;
- b) a la adaptación al cambio climático, cuando la actividad provoque un aumento de los efectos adversos de las condiciones climáticas actuales y de las previstas en el futuro, sobre sí misma o en las personas, la naturaleza o los activos;
- c) a una utilización y protección sostenibles de los recursos hídricos y marinos, cuando la actividad vaya en detrimento: i) del buen estado o del buen potencial ecológico de las masas de agua, incluidas las superficiales y subterráneas, o ii) del buen estado ecológico de las aguas marinas;

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

d) a la economía circular, especialmente a la prevención y el reciclado de residuos, cuando: i) dicha actividad genere importantes ineficiencias en el uso de materiales o en el uso directo o indirecto de recursos naturales, como las fuentes de energía no renovables, las materias primas, el agua o el suelo en una o varias fases del ciclo de vida de los productos, en particular en términos de durabilidad y de posibilidades de reparación, actualización, reutilización o reciclado de los productos, ii) la actividad dé lugar a un aumento significativo de la generación, incineración o eliminación de residuos, excepto la incineración de residuos peligrosos no reciclables, o iii) la eliminación de residuos a largo plazo pueda causar un perjuicio significativo y a largo plazo para el medio ambiente;

e) a la prevención y el control de la contaminación, cuando la actividad dé lugar a un aumento significativo de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, el agua o el suelo, en comparación con la situación existente antes del comienzo de la actividad,

f) a la protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas, cuando la actividad: i) vaya en gran medida en detrimento de las buenas condiciones y la resiliencia de los ecosistemas, o ii) vaya en detrimento del estado de conservación de los hábitats y las especies, en particular de aquellos de interés para la Unión.

Por otra parte, el apartado 2, establece el siguiente requisito relativo al **alcance de evaluación** del principio DNSH:

*- “se deberá tener en cuenta el impacto ambiental tanto de la propia actividad, como de los productos y servicios generados por esa actividad, a lo largo de todo su ciclo de vida, en particular teniendo en cuenta la producción, el uso y el final de vida útil de esos productos y servicios”.*

Por último, destacar que este Reglamento establece que la Comisión podrá adoptar actos delegados en las condiciones establecidas en el artículo 23, para completar y/o actualizar los artículos 10 al 16, estableciendo los criterios técnicos de selección para determinar en qué condiciones se considerará que una actividad económica precisa **contribuye de forma sustancial** a cada uno de los objetivos medioambientales, así como, para completar el artículo 17, estableciendo los criterios técnicos de selección, respecto de cada objetivo medioambiental pertinente, para determinar si una actividad económica (que contribuye sustancialmente a un determinado objetivo medioambiental) **causa un perjuicio significativo a uno o varios del resto de objetivos**.

### 2.3. REGLAMENTO DELEGADO CLIMA

El Reglamento Delegado Clima viene a completar y desarrollar el Reglamento de Taxonomía, estableciendo los criterios técnicos de selección que permiten determinar cuándo una actividad económica específica es medioambientalmente sostenible desde el punto de vista del objetivo climático. Para ello el Reglamento incluye dos anexos: en el Anexo I se identifican los criterios técnicos de selección o requisitos mínimos que debe cumplir la actividad para contribuir sustancialmente a la **mitigación** del cambio climático y no generar perjuicios significativos a los objetivos ambientales restantes; en el Anexo II se establecen los criterios técnicos para determinar si la actividad contribuye sustancialmente al objetivo de **adaptación** al cambio climático y no generar perjuicios significativos al resto de objetivos.

Para garantizar unas condiciones de competencia equitativas, el Reglamento considera que las mismas categorías de actividades económicas deben estar sujetas a los mismos criterios técnicos de selección, de ahí que ambos anexos, estructuren los criterios de acuerdo con la clasificación de actividades económicas establecida en la nomenclatura de actividades económicas NACE Revisión 2, creada por el Reglamento (CE) n. o 1893/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo5.

Atendiendo a la referida clasificación de actividades, se incluye en el apartado 5.8. *Compostaje de biorresiduos*.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

Para este tipo de actividad el Reglamento establece los siguientes criterios de selección:

**Anexo I:** *Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la mitigación del cambio climático y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos medioambientales.*

*Contribución sustancial a la mitigación del cambio climático*

1. *Los biorresiduos que se compostan se separan en origen y se recogen por separado.*

**El objeto del proyecto es la construcción de una nueva línea de clasificación para la fracción de materia orgánica procedente de la recogida separada (FORS) que permita producir un compost de alta calidad, de modo que se pueda asegurar el uso del mismo en procesos agrícolas y minimizar el rechazo de afino a vertedero<sup>1</sup>.**

2. *El compost producido se utiliza como fertilizante o enmienda del suelo y cumple los requisitos aplicables a los materiales fertilizantes establecidos en la categoría de materiales componentes (CMC) 3 del anexo II del Reglamento (UE) 2019/1009, o las normas nacionales respectivas sobre fertilizantes o enmiendas del suelo para uso agrícola.*

**Se realizarán análisis para asegurar que el compost producido cumple los requisitos aplicables a los materiales fertilizantes establecidos en la categoría CMC 3 del Anexo II del Reglamento (UE) 2019/1009.**

Para determinar que además no se causa un perjuicio significativo al resto de objetivos, se exige el cumplimiento de la siguiente tabla

No causar un perjuicio significativo	
2) Adaptación al cambio climático	La actividad se ajusta a los criterios establecidos en el apéndice A del presente anexo.
3) Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos	No procede
4) Transición hacia una economía circular	No procede
5) Prevención y control de la contaminación	En el caso de las plantas de compostaje que tratan más de 75 toneladas al día, las emisiones a la atmósfera y al agua están dentro o por debajo de los rangos de niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles (NEA-MTD) establecidos para el tratamiento aerobio de residuos en las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) pertinentes más recientes, en particular las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles en el tratamiento de residuos <sup>(219)</sup> . No se producen efectos cruzados significativos. El emplazamiento cuenta con un sistema que impide que el lixiviado llegue a las aguas subterráneas. El compost producido cumple los requisitos aplicables a los materiales fertilizantes establecidos en la categoría de materiales componentes (CMC) 3 del anexo II del Reglamento (UE) 2019/1009, o las normas nacionales

<sup>1</sup> La nueva línea de afino para la FORS fueron objeto de proyecto independiente cuyas obras se encuentran actualmente en proceso de licitación

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

No causar un perjuicio significativo	
	respectivas sobre fertilizantes o enmiendas del suelo para uso agrícola.
6) Protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas	La actividad se ajusta a los criterios establecidos en el apéndice D del presente anexo.

**Anexo II: Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la adaptación al cambio climático y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos medioambientales**

*Contribución sustancial a la adaptación al cambio climático*

1. La actividad económica ha aplicado soluciones físicas y no físicas («soluciones de adaptación») que reducen sustancialmente los riesgos climáticos físicos más importantes que son materiales respecto a esa actividad.

2. Los riesgos climáticos físicos que son materiales respecto a la actividad se han determinado a partir de los enumerados en el apéndice A del presente anexo mediante la realización de una sólida evaluación de las vulnerabilidades y los riesgos climáticos que consta de las siguientes etapas: a) un análisis de la actividad para determinar los riesgos climáticos físicos de la lista del apéndice A del presente anexo que pueden afectar al desempeño de la actividad económica a lo largo de su duración prevista;

b) si se determina que la actividad está expuesta a un riesgo debido a uno o varios de los riesgos climáticos físicos enumerados en el apéndice A del presente anexo, una evaluación de las vulnerabilidades y los riesgos climáticos para determinar la importancia o materialidad de los riesgos climáticos físicos para la actividad económica;

c) una evaluación de las soluciones de adaptación que puedan reducir el riesgo climático físico identificado. La evaluación de las vulnerabilidades y los riesgos climáticos es proporcional a la escala de la actividad y a su duración prevista, de tal manera que: a) en el caso de las actividades con una duración prevista de menos de diez años, la evaluación se realiza, al menos, utilizando proyecciones climáticas a la escala adecuada más pequeña; b) en el caso de todas las demás actividades, la evaluación se lleva a cabo utilizando las proyecciones climáticas de mayor resolución y más avanzadas disponibles en la gama existente de escenarios futuros <sup>(421)</sup> compatibles con la duración prevista de la actividad, incluidos, por lo menos, escenarios de proyecciones climáticas a entre diez y treinta años cuando se trata de inversiones importantes.

3. Las proyecciones climáticas y la evaluación de los impactos se basan en las mejores prácticas y orientaciones disponibles y tienen en cuenta la información científica más avanzada sobre los análisis de la vulnerabilidad y el riesgo y las metodologías conexas, de conformidad con los informes más recientes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático <sup>(422)</sup>, las publicaciones científicas revisadas por pares, y modelos de código abierto <sup>(423)</sup> o de pago.

4. Las soluciones de adaptación aplicadas: a) no afectan negativamente a los esfuerzos de adaptación ni al nivel de resiliencia a los riesgos climáticos físicos de otras personas, de la naturaleza, del patrimonio cultural, de los bienes y de otras actividades económicas; b) propician soluciones basadas en la naturaleza <sup>(424)</sup> o se basan en la infraestructura azul o verde <sup>(425)</sup> en la medida de lo posible; c) son coherentes con las estrategias y los planes de adaptación locales, sectoriales, regionales o nacionales; d) se vigilan y miden en función de indicadores predefinidos y

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

*se considera la posibilidad de adoptar medidas correctoras cuando no se cumplen esos indicadores; e) cuando la solución aplicada es física y consiste en una actividad para la que se hayan especificado criterios técnicos de selección en el presente anexo, la solución cumple los criterios técnicos de selección relativos al principio de no causar un perjuicio significativo que sean aplicables a esa actividad.*

No causar un perjuicio significativo	
2) Adaptación al cambio climático	La actividad se ajusta a los criterios establecidos en el apéndice A del presente anexo.
3) Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos	No procede
4) Transición hacia una economía circular	No procede
5) Prevención y control de la contaminación	En el caso de las plantas de compostaje que tratan más de 75 toneladas al día, las emisiones a la atmósfera y al agua están dentro o por debajo de los rangos de niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles (NEA-MTD) establecidos para el tratamiento aerobio de residuos en las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) pertinentes más recientes, en particular las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles en el tratamiento de residuos <sup>(426)</sup> . No se producen efectos cruzados significativos. El emplazamiento cuenta con un sistema que impide que el lixiviado llegue a las aguas subterráneas. El compost producido cumple los requisitos aplicables a los materiales fertilizantes establecidos en la categoría de materiales componentes (CMC) 3 del anexo II del Reglamento (UE) 2019/1009, o las normas nacionales respectivas sobre fertilizantes o enmiendas del suelo para uso agrícola.
6) Protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas	La actividad se ajusta a los criterios establecidos en el apéndice D del presente anexo.

#### 2.4. REGLAMENTO DELEGADO AMBIENTAL

REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2023/2486 DE LA COMISIÓN de 27 de junio de 2023 por el que se completa el Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo mediante el establecimiento de los criterios técnicos de selección para determinar en qué condiciones se considerará que una actividad económica contribuye de forma sustancial al uso sostenible y a la protección de los recursos hídricos y marinos, a la transición a una economía circular, a la prevención y el control de la contaminación, o a la protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas, y para determinar si dicha actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos medioambientales, y por el que se modifica el Reglamento Delegado (UE) 2021/2178 de la Comisión en lo que respecta a la divulgación de información pública específica sobre esas actividades económicas.

Al igual que los criterios técnicos de selección establecidos en el Reglamento Delegado (UE) 2021/2139, los criterios técnicos de selección aplicables a los objetivos medioambientales que abarcan el uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos, la transición a una economía circular, la

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

prevención y el control de la contaminación y la protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas deben ajustarse, en la medida de lo posible, a la clasificación de actividades económicas establecida en el sistema de clasificación de actividades económicas de NACE Revisión 2 que establece el Reglamento (CE) n.o 1893/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo(5). Para facilitar la identificación por parte de las empresas y los participantes en los mercados financieros de las actividades económicas pertinentes en relación con las cuales deben establecerse criterios técnicos de selección, la descripción específica de una actividad económica debe incluir también referencias a los códigos NACE que puedan asociarse a dicha actividad. Tales referencias deben entenderse como indicativas y no deben prevalecer sobre la definición específica de la actividad económica que figura en su descripción.

**ANEXO I. Criterios técnicos de selección para determinar en qué condiciones se considerará que una actividad económica contribuye de forma sustancial al uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos y para determinar si dicha actividad económica causa un perjuicio significativo a alguno de los demás objetivos ambientales**

**Atendiendo a la referida clasificación de actividades, el compostaje de biorresiduos no se encuentra entre las incluidas en este Anexo I.**

**ANEXO II. Criterios técnicos de selección para determinar en qué condiciones se considerará que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la transición hacia una economía circular y para determinar si dicha actividad económica causa un perjuicio significativo a alguno de los demás objetivos ambientales.**

Atendiendo a la referida clasificación de actividades, se incluye en el apartado 2.5. Valorización de biorresiduos mediante digestión anaerobia o compostaje.

Contribución sustancial a la transición hacia una economía circular

1. Los biorresiduos que se utilizan para la digestión anaerobia o el compostaje se separan en origen y se recogen por separado. Si los biorresiduos se recogen en bolsas biodegradables, estas tienen la correspondiente norma de certificación EN 13432:2000 sobre compostaje<sup>(58)</sup>.

**El objeto del proyecto es la construcción de una nueva línea de clasificación para la fracción de materia orgánica procedente de la recogida separada (FORS) que permita producir un compost de alta calidad, de modo que se pueda asegurar el uso del mismo en procesos agrícolas y minimizar el rechazo de afino a vertedero<sup>2</sup>.**

2. En estas plantas de digestión anaerobia, los biorresiduos segregados procedentes de la recogida separada constituyen al menos el 70 % de la materia prima de entrada, medida en peso, como media anual. La codigestión podrá cubrir hasta el 30 % de las materias primas de bioenergía avanzadas enumeradas en el anexo IX de la Directiva (UE) 2018/2001, que pueden no incluir materias primas contaminadas procedentes de la fracción de biomasa de residuos municipales e industriales mezclados. La entrada no incluye materias primas excluidas en la parte II del anexo II del Reglamento (UE) 2019/1009, para la categoría de materiales componentes (CMC) 3 (compost) de conformidad con la letra c) de dicha categoría y para la CMC 5 (digestato distinto del digestato de cultivos frescos) de conformidad con la letra c) de dicha categoría.

3. En la actividad se produce uno de los siguientes productos:

a) compost o digestato conforme con el Reglamento (UE) 2019/1009, en particular con los requisitos del anexo II relativo a las CMC, que se refieren específicamente a la CMC 3 y la CMC 5 o

<sup>2</sup> La nueva línea de afino para la FORS fueron objeto de proyecto independiente cuyas obras se encuentran actualmente en proceso de licitación

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

*con las normas nacionales sobre abonos o enmiendas del suelo, con requisitos iguales o más estrictos que los del Reglamento (UE) 2019/1009;*

*b) productos químicos mediante la conversión de residuos orgánicos en carboxilatos, ácidos carboxílicos o polímeros por fermentación con cultivos mezclados.*

**En la actividad se producirá compost con los requisitos del anexo II relativo a las CMC 3 del Reglamento (UE) 2019/1009.**

4. *El aseguramiento de la calidad del proceso de producción se lleva a cabo utilizando el módulo D1 establecido en el Reglamento (UE) 2019/1009.*

5. *El compost y el digestato que cumplan el Reglamento (UE) 2019/1009 o las normas nacionales equivalentes no se depositan en vertederos.*

*El digestato se composta preferentemente después de la digestión anaerobia para maximizar los beneficios para el suelo. Se aplica posteriormente y minimiza algunos posibles problemas agroambientales, como la liberación de amoníaco y nitratos.*

6. *Cuando se instala la digestión anaerobia, el biogás producido se utiliza directamente para la generación de electricidad o calor, se actualiza como biometano para su uso como combustible, se inyecta directamente en la red de gas y se sigue utilizando con fines energéticos como sustituto del gas natural, se utiliza como materia prima industrial para producir otros productos químicos o se convierte en hidrógeno para su uso como combustible*

No causar un perjuicio significativo	
1) Mitigación del cambio climático	En la instalación existe un plan de vigilancia y contingencia para minimizar las fugas de metano.
2) Adaptación al cambio climático	La actividad se ajusta a los criterios establecidos en el apéndice A del presente anexo.
3) Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos	La actividad se ajusta a los criterios establecidos en el apéndice B del presente anexo.
5) Prevención y control de la contaminación	<p>En el caso de las instalaciones de digestión anaerobia que tratan más de 100 toneladas al día y de las instalaciones de compostaje que tratan más de 75 toneladas al día, la actividad cumple las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles para el tratamiento de residuos<sup>(59)</sup> o una normativa nacional igual o más estricta, a fin de reducir las emisiones a la atmósfera y mejorar el comportamiento medioambiental global, así como de seleccionar la entrada de residuos y de supervisar o controlar los parámetros clave de residuos y procesos.</p> <p>Las emisiones a la atmósfera y al agua están dentro o por debajo de los rangos de niveles de emisión asociados con las mejores técnicas disponibles establecidas para el tratamiento anaerobio y aerobio de residuos, respectivamente, en las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles pertinentes más recientes, incluidas las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles en el tratamiento de residuos<sup>(60)</sup>.</p>

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

No causar un perjuicio significativo	
	En el caso de la digestión anaerobia, el contenido de nitrógeno del digestato utilizado como fertilizantes o enmiendas del suelo se comunica al comprador o a la entidad encargada de retirar el digestato, bien de conformidad con el Reglamento (UE) 2019/1009, bien con un nivel de tolerancia del $\pm 25$ %.
6) Protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas	La actividad se ajusta a los criterios establecidos en el apéndice D del presente anexo.

**ANEXO III.** Criterios técnicos de selección para determinar en qué condiciones se considerará que una actividad económica **contribuye de forma sustancial a la prevención y el control de la contaminación** y para determinar si dicha actividad económica causa un perjuicio significativo a alguno de los demás objetivos ambientales

**Atendiendo a la referida clasificación de actividades, el compostaje de biorresiduos no se encuentra entre las incluidas en este Anexo III.**

**ANEXO IV.** Criterios técnicos de selección para determinar en qué condiciones se considerará que una actividad económica **contribuye de forma sustancial a la protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas** y para determinar si dicha actividad económica causa un perjuicio significativo a alguno de los demás objetivos ambientales.

**Atendiendo a la referida clasificación de actividades, el compostaje de biorresiduos no se encuentra entre las incluidas en este Anexo III.**

### 3. DEFINICIÓN DEL COMPONENTE. LA ACTUACIÓN ENMARCADA EN EL COMPONENTE.

ANEXO de la Propuesta de DECISIÓN DE EJECUCIÓN DEL CONSEJO por la que se modifica la Decisión de Ejecución del Consejo (UE) (ST 10150/2021; ST 10150/2021 ADD 1 REV 1), de 13 de julio de 2021, relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España

Inversión 3 (C12.I3): Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos y al fomento de la economía circular.

El objetivo de esta medida será contribuir al fomento de la economía circular en España, mediante la financiación de proyectos destinados a aplicar el marco nacional de regulación de residuos y a alcanzar los objetivos de la UE en el ámbito de los residuos, así como proyectos innovadores de economía circular en el sector privado para facilitar la transición hacia la economía circular.

La medida apoyará la mejora de los sistemas de recogida selectiva existentes y las inversiones en los puntos de recogida para mejorar el reciclado, la construcción de nuevas plantas de tratamiento de residuos y el aumento de la eficiencia en el uso de los recursos en las plantas de tratamiento mecánico-biológico existentes, sin aumentar su vida útil o su capacidad, que deberán verificarse a nivel de planta. El objetivo de la medida abarcará también las soluciones digitales en este ámbito y la promoción de la economía circular a nivel de la empresa. El objetivo propuesto es haber completado al menos 30 de los proyectos previstos. La medida alcanzará un mínimo del 30 % de recogida selectiva de los residuos municipales como porcentaje del total de residuos municipales generados en 2024 (datos de 2024 disponibles en 2026), de conformidad con la Directiva 2008/98/CE.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

La medida también incluirá la distribución de fondos a las Comunidades Autónomas para proyectos de aplicación de la legislación en materia de residuos, que se acordarán y aprobarán en una Conferencia Sectorial o mediante ayuda directa de acuerdo con la Ley 38/2003 General de Subvenciones, antes de que finalice 2024.

A fin de garantizar que la medida se ajusta a la Guía técnica para la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» (DO C 58 de 18.2.2021, p. 1), los criterios de subvencionabilidad incluidos en el pliego de condiciones para las próximas convocatorias de proyectos excluirán las actividades que se enumeran a continuación: i) las actividades relacionadas con los combustibles fósiles, incluida la utilización ulterior de los mismos 41 ; ii) las actividades en el marco del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (RCDE) en relación con las cuales se prevea que las emisiones de gases de efecto invernadero que van a provocar no se situarán por debajo de los parámetros de referencia pertinentes 42 ; iii) las actividades relacionadas con vertederos de residuos, incineradoras 43 y plantas de tratamiento mecánico-biológico 44 ; y iv) las actividades en las que la eliminación de residuos a largo plazo pueda causar un perjuicio al medio ambiente. El pliego de condiciones exigirá además que solo puedan seleccionarse aquellas actividades que cumplan la legislación medioambiental nacional y de la UE pertinente.

(44) Esta exclusión no se aplica a las acciones emprendidas en el marco de esta medida en las plantas de tratamiento mecánico-biológico existentes, cuando dichas acciones tengan por objeto aumentar su eficiencia energética o su reacondicionamiento para operaciones de reciclaje de residuos separados, como el compostaje y la digestión anaerobia de biorresiduos, siempre que tales acciones no conlleven un aumento de la capacidad de tratamiento de residuos de las plantas o a una prolongación de su vida útil; estos pormenores deberán justificarse documentalmente por cada planta.

**Las actuaciones objeto del presente proyecto se encuentran entre las relacionadas en este punto 44, ya que se trata de un reacondicionamiento de la planta existente para el tratamiento de la materia orgánica procedente de la recogida separada de biorresiduos para la obtención de compost.**

**Las actuaciones no suponen un aumento en la capacidad de tratamiento, solo suponen un cambio en el proceso de tratamiento de los residuos que llegan.**

La legislación vigente obliga a que, en 2025, un 55% de los residuos municipales deberán ser reciclados o reutilizados; en 2030, el 60 %; y en 2035, el 65 %. En cuanto a los envases, en 2025 el 65 % de los residuos de envases tendrán que ser reciclados, y el 70 % en 2030.

Todo esto no puede ser entendido sin una correcta gestión de los biorresiduos, puesto que representan un porcentaje muy elevado de la composición de los residuos urbanos.

A continuación, se muestra una estimación anual de la recepción en planta de la FORS hasta el año 2050 fruto del estudio y pronóstico de la población y producción tal y como se recoge en el **“Anejo Nº 1. Datos e hipótesis de partida”**.

AÑO	Población	FORS (t/año)
2021	91.655	0
2022	91.244	0
2023	91.410	0
2024	92.160	0
<b>2025</b>	92.260	594

AÑO	Población	FORS (t/año)
<b>2036</b>	93.369	7.127
<b>2037</b>	93.470	7.721
<b>2038</b>	93.572	8.315
<b>2039</b>	93.674	8.909
<b>2040</b>	93.775	9.502

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

AÑO	Población	FORS (t/año)
2026	92.360	1.188
2027	92.461	1.782
2028	92.561	2.376
2029	92.662	2.970
2030	92.763	3.563
2031	92.863	4.157
2032	92.964	4.751
2033	93.065	5.345
2034	93.166	5.939
2035	93.268	6.533

AÑO	Población	FORS (t/año)
2041	93.877	10.096
2042	93.979	10.690
2043	94.081	11.284
2044	94.184	11.878
2045	94.286	12.472
2046	94.389	13.066
2047	94.491	13.660
2048	94.594	14.254
2049	94.697	14.848
2050	94.799	16.035

Tabla 2. Estimación de entradas FORS (2025-2050)

Es necesario tener en consideración, a todos los efectos, que la implantación de la recogida selectiva de biorresiduos en la provincia de Ávila en su fase inicial, por lo que las estimaciones de volúmenes previstos de tratamiento serán ajustadas conforme avance esta implantación. En cualquier caso, el ajuste irá más encaminado al porcentaje que supondrá una u otra fracción del total (FORS o resto), más que al volumen total de residuos a tratar, por cuanto la FORS es una fracción que se logra separar en origen de la fracción resto que se está generando. Lo esperable es que la fracción resto disminuya en la medida que aumenta la FORS, que es el objetivo de esta recogida selectiva.

#### 4. CUMPLIMIENTO DNSH

El Reglamento por el que se establece un Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) dispone que las medidas incluidas en un plan de recuperación y resiliencia (PRR) no deben ocasionar un perjuicio significativo a objetivos medioambientales en el sentido del artículo 17 del Reglamento de taxonomía. Según el Reglamento del MRR, la evaluación de los PRR debe garantizar que todas y cada una de las medidas (es decir, cada reforma y cada inversión) comprendidas en el plan cumplen con el principio de «no causar un perjuicio significativo» [en lo sucesivo, principio DNSH, por sus siglas en inglés (do no significant harm)].

A efectos del Reglamento del MRR, el principio DNSH debe interpretarse según lo previsto en el artículo 17 del Reglamento de taxonomía. Dicho artículo define qué constituye un «perjuicio significativo» a los seis objetivos medioambientales que comprende el Reglamento de taxonomía:

1. se considera que una actividad causa un perjuicio significativo a la mitigación del cambio climático si da lugar a considerables emisiones de gases de efecto invernadero (GEI);
2. se considera que una actividad causa un perjuicio significativo a la adaptación al cambio climático si provoca un aumento de los efectos adversos de las condiciones climáticas actuales y de las previstas en el futuro, sobre sí misma o en las personas, la naturaleza o los activos (6);
3. se considera que una actividad causa un perjuicio significativo a la utilización y protección sostenibles de los recursos hídricos y marinos si va en detrimento del buen estado o del buen

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

potencial ecológico de las masas de agua, incluidas las superficiales y subterráneas, y del buen estado ecológico de las aguas marinas;

4. se considera que una actividad causa un perjuicio significativo a la economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos, si genera importantes ineficiencias en el uso de materiales o en el uso directo o indirecto de recursos naturales; si da lugar a un aumento significativo de la generación, incineración o eliminación de residuos; o si la eliminación de residuos a largo plazo puede causar un perjuicio significativo y a largo plazo para el medio ambiente;
5. se considera que una actividad causa un perjuicio significativo a la prevención y el control de la contaminación cuando da lugar a un aumento significativo de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, el agua o el suelo;
6. se considera que una actividad causa un perjuicio significativo a la protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas cuando va en gran medida en detrimento de las buenas condiciones y la resiliencia de los ecosistemas, o va en detrimento del estado de conservación de los hábitats y las especies, en particular de aquellos de interés para la Unión.

Si bien todas las medidas deben someterse a una evaluación según el principio DNSH, puede adoptarse una estrategia simplificada para aquellas que no tengan un efecto previsible, o cuyo efecto previsible sea insignificante, en todos o alguno de los objetivos medioambientales.

Cuando una medida «contribuye sustancialmente» según lo previsto en el Reglamento de taxonomía, a uno de los seis objetivos medioambientales, se considera que cumple con el principio DNSH en relación con tal objetivo.

En este caso solo se tendrá que probar que no se ocasiona un perjuicio significativo a los otros cinco objetivos medioambientales.

#### 4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS QUE REQUIEREN UNA EVALUACIÓN SUSTANTIVA

La siguiente tabla relaciona los seis objetivos ambientales con el proyecto, identificando aquellos que requieren una evaluación sustantiva, y en el caso contrario, justificando el motivo de los objetivos medioambientales que no requieren una evaluación sustantiva según el principio DNSH.

Parte 1 de la lista de verificación Anexo I Guía técnica sobre la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (2021/C 58/01)

Indique cuales de los siguientes objetivos medioambientales requieren de una evaluación sustantiva según el principio DNSH del tipo de acción	SI	NO	Si ha seleccionado "No", explique los motivos
Mitigación del cambio climático		X	Contribuye sustancialmente de acuerdo con el Anexo I del Reglamento Delegado (UE) 2020/852, puesto que: 1. Los biorresiduos que se compostan se separan en origen y se recogen por separado. El objeto del proyecto es la construcción de una línea específica para pretratamiento de la materia orgánica

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Indique cuales de los siguientes objetivos medioambientales requieren de una evaluación sustantiva según el principio DNSH del tipo de acción	SI	NO	Si ha seleccionado "No", explique los motivos
			procedente de la recogida separada de biorresiduos (FORS) para la obtención de compost.
Adaptación al cambio climático	X		
Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos	X		
Economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos		X	<p>Contribuye sustancialmente de acuerdo con el Anexo II REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2023/2486 DE LA COMISIÓN de 27 de junio de 2023 por el que se completa el Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo puesto que:</p> <p>1. Los biorresiduos que se compostan se separan en origen y se recogen por separado. El objeto del proyecto es la construcción de una línea específica para pretratamiento de la materia orgánica procedente de la recogida separada de biorresiduos (FORS) para la obtención de compost.</p> <p>El presente proyecto apoyará el objetivo europeo de garantizar que al menos el 70% (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532/EC) generados en el sitio de construcción está preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales, incluidas las operaciones de relleno utilizando residuos para sustituir otros materiales, de acuerdo con la jerarquía de residuos y el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE.</p> <p>En el Anejo nº10. Gestión de residuos se detallan los porcentajes de reutilización y los destinos previstos para los distintos residuos y excedentes generados, con el fin de proceder a su reutilización y/o valorización.</p>
Prevención y control de la contaminación a la atmósfera, el agua o el suelo	X		
Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas	X		

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

#### 4.2. EVALUACIÓN SUSTANTIVA DE LOS OBJETIVOS QUE LA REQUIEREN

A continuación, se realiza la evaluación sustantiva según el principio DNSH de los de los objetivos medioambientales para los que se seleccionó «Sí» en el paso 1.

Al contribuir sustancialmente tanto a la Mitigación del cambio climático como a la Economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos, se justifica a continuación que no causa perjuicio significativo al resto de objetivos.

Preguntas	NO	Justificación sustantiva
<i>Adaptación al cambio climático: ¿Se espera que la medida dé lugar a un aumento de los efectos adversos de las condiciones climáticas actuales y de las previstas en el futuro, sobre sí misma o en las personas, la naturaleza o los activos?</i>	X	Las actuaciones objeto del presente proyecto no suponen efectos adversos ni en las condiciones climáticas actuales ni en las futuras, ya que únicamente son actuaciones necesarias en el CTR de Urraca Miguel, para la recepción y tratamiento de la materia orgánica procedente de la recogida que permita la obtención de un compost de calidad.
<i>Utilización y protección sostenibles de los recursos hídricos y marinos: ¿Se espera que la medida sea perjudicial:</i>  i) del buen estado o del buen potencial ecológico de las masas de agua, incluidas las superficiales y subterráneas; o  ii) para el buen estado medioambiental de las aguas marinas?	X	Las actuaciones proyectadas no afectarán a los recursos hídricos o marinos.  Las actuaciones referentes a la recepción y tratamiento de la materia orgánica procedente de la recogida separada, se realizan en naves cubiertas, por lo que no hay riesgo de infiltración de agua en el sitio, evitando que los contaminantes de los residuos tratados puedan ser arrastrados.
<i>Prevención y el control de la contaminación: ¿Se espera que la medida dé lugar a un aumento significativo de las emisiones de contaminantes<sup>(3)</sup> a la atmósfera, el agua o el suelo?</i>	X	Las emisiones a la atmósfera y al agua están dentro o por debajo de los rangos de niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles (NEA-MTD) establecidos para el tratamiento aerobio de residuos en las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) pertinentes más recientes, en particular las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles en el tratamiento de residuos. No se producen efectos cruzados significativos. El emplazamiento cuenta con un sistema que impide que el lixiviado llegue a las aguas subterráneas. El compost producido cumplirá los requisitos aplicables a los materiales fertilizantes establecidos en la categoría de materiales componentes (CMC) 3 del anexo II del Reglamento (UE) 2019/1009.
<i>Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas: ¿Se espera que la medida</i>  i) vaya en gran medida en detrimento de las buenas	X	El CTR de Urraca Miguel cuenta con Declaración de impacto ambiental y Autorización ambiental.  Las actuaciones objeto del presente proyecto no se encuentran afectadas por el artículo 7 Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, ni suponen una modificación sustancial de la autorización ambiental vigente.

<sup>3</sup> Por «contaminante» se entiende la sustancia, vibración, calor, ruido, luz u otros contaminantes presentes en la atmósfera, el agua o el suelo, que pueda tener efectos perjudiciales para la salud humana o el medio ambiente.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Preguntas	NO	Justificación sustantiva
condiciones (4) y la resiliencia de los ecosistemas; o ii) vaya en detrimento del estado de conservación de los hábitats y las especies, en particular de aquellos de interés para la Unión?		Las actuaciones no se ubican en áreas sensibles para la biodiversidad. No se localizan sobre espacios Red Natura 2000 o espacios naturales protegidos.

<sup>4</sup> De conformidad con el artículo 2, apartado 16, del Reglamento relativo a las inversiones sostenibles, «buenas condiciones» significa, en relación con un ecosistema, el hecho de que el ecosistema se encuentre en buen estado físico, químico y biológico o que tenga una buena calidad física, química y biológica, capaz de autorreproducirse o autorregenerarse, y en el que no se vean alteradas la composición de las especies, la estructura ecosistémica ni las funciones ecológicas.



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **ANEJO N.º9**

## **PROGRAMA DE TRABAJOS**



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL ANEJO .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>PROGRAMA DE TRABAJOS. DIAGRAMA DE GANTT.....</b>	<b>2</b>

## 1 OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente Anejo es la justificación del plazo de las obras mediante la elaboración de un Programa de Trabajo coherente con las actuaciones incluidas en el presente Proyecto y teniendo como base las técnicas constructivas propuestas y las diferentes actuaciones a desarrollar proyectadas para la ampliación y mejora de las instalaciones del Complejo Medioambiental de Palencia.

**Las obras proyectadas se desarrollarán en un plazo de SEIS (6) meses.**

La ingeniería de detalle para la fabricación y suministro de las estructuras auxiliares se realizará al comienzo del contrato para poder comenzar la obra civil cuanto antes. Del mismo modo, se deberán tener todas las instalaciones eléctricas y de control ya preparadas en el momento de recibir en obra las cintas y equipos y poder comenzar a su montaje en el menos tiempo posible.

## 2 PROGRAMA DE TRABAJOS. DIAGRAMA DE GANTT

A continuación, se incluye el Programa de Trabajos que seguirá la ejecución de las obras proyectadas.





**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **ANEJO N.º10**

## **JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>PRECIOS BÁSICOS.....</b>	<b>2</b>
1.1	MANO DE OBRA.....	2
1.2	MATERIALES.....	3
1.3	MAQUINARIA.....	7
<b>2</b>	<b>PRECIOS BÁSICOS.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>PRECIOS DESCOMPUESTOS .....</b>	<b>9</b>
	<b>APÉNDICE Nº 1. MANO DE OBRA .....</b>	<b>11</b>
	<b>APÉNDICE Nº 2. PRECIOS DESCOMPUESTOS .....</b>	<b>18</b>
	<b>APÉNDICE Nº 3. PRECIOS AUXILIARES .....</b>	<b>19</b>

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

## 1 PRECIOS BÁSICOS

### 1.1 MANO DE OBRA

Para determinar los costes horarios de las diferentes categorías profesionales, que van a intervenir en la ejecución de las diferentes unidades de obra, del presente Proyecto, se ha tenido en cuenta, la normativa vigente sobre la materia, el convenio colectivo para el sector de la construcción y obras públicas de Ávila y provincia y los incentivos que las empresas acuerdan con su personal de forma general, así como la ropa de trabajo, desgaste de herramientas, dietas, etc.

Según el *Convenio Colectivo del sector de la construcción y obras públicas de Ávila y provincia*, se establece un total de 1.736, mientras que las tablas salariales de aplicación que se han tomado como base para el establecimiento de los costes horarios son las últimas publicadas en el Boletín Oficial de la Provincia de Ávila Nº243 de fecha 21 de diciembre de 2023.

TABLA SALARIAL DEL CONVENIO PROVINCIAL DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE ÁVILA					
AÑO 2024					
ANEXO I					
Nivel	Salario Base Día	Plus Salarial Día	Plus Extrasalarial Día	Pagas Extra y Vacaciones	Cómputo Global Anual
<b>II</b>					
T. Superior	69,36	6,65	5,55	2.968,71	34.801,04
<b>III</b>					
T. Medio	51,96	6,65	5,55	2.388,89	27.233,87
<b>IV</b>					
Jefe de Personal	48,90	6,65	5,55	2.207,84	25.665,73
<b>V</b>					
E. General	43,84	6,65	5,55	1.935,91	23.155,05
<b>VI</b>					
E. Obra	37,64	6,65	5,55	1.840,59	20.793,51
O. Adm. 1ª	40,14	6,65	5,55	1.563,70	20.797,48
<b>VII</b>					
Capataz	38,37	6,65	5,55	1.659,60	20.492,15
<b>VIII</b>					
O. Ad. 2ª	38,89	6,65	5,55	1.499,41	20.187,31
O. 1ª Oficio	37,99	6,65	5,55	1.599,35	20.186,93
Gruista	37,99	6,65	5,55	1.599,35	20.186,93
<b>IX</b>					
Aux. Admin.	38,57	6,65	5,55	1.434,95	19.887,74
O. 2ª Ofici.	37,67	6,65	5,55	1.536,32	19.888,02
<b>X</b>					
Listero	38,38	6,65	5,55	1.360,90	19.599,72
Almacenero	38,38	6,65	5,55	1.360,90	19.599,72
Ayudante	37,96	6,65	5,55	1.406,26	19.596,69
<b>XI</b>					
P. Especial.	37,50	6,65	5,55	1.360,41	19.305,39
<b>XII</b>					
P. Ordinario	36,73	6,65	5,55	1.352,82	19.022,71

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

Se ha considerado un incremento anual para todas las categorías del 3%.

A continuación, se acompaña la tabla de costes horarios de la mano de obra utilizada en el presente proyecto:

NIVEL	CATEGORÍA	COSTE HORA (€)
VII	Capataz	18,27 €
VIII	Oficial 1ª	18,00 €
IX	Oficial 2ª	17,73 €
X	Ayudante	17,47 €
XI	Peón especialista	17,21 €
XII	Peón ordinario	16,96 €

## 1.2 MATERIALES

Los precios a pie de obra de los materiales constructivos necesarios para la realización de las obras contempladas en el presente Proyecto se obtienen como suma de tres partes claramente diferenciadas:

- Precio del material en origen.
- Coste del transporte hasta la obra.
- Coste adicional por pérdidas o roturas.

Los precios de los materiales en origen adoptados son los facilitados por los fabricantes o productores, debidamente actualizados e incrementados en el Impuesto del Valor Añadido, de forma que el Contratista no precise ni requiera adecuación del Presupuesto por tal motivo.

La determinación del coste del transporte se ha realizado de forma global, considerando una distancia media para cada material según su procedencia. Evidentemente, la determinación del precio exacto requeriría previamente medir todas las unidades y cada partida ponderarla afectada de su distancia real al lugar de procedencia (por el carácter lineal de la obra, entre el primer punto de la misma y el final), pero la mejora en la exactitud resultaría tan pequeña que no justifica la realización de todo el proceso.

Algunos materiales no tienen coste de transporte por estar ya incluido en el de adquisición (por ejemplo, el hormigón fabricado en central).

Otros en cambio, debido a su pequeño volumen, tampoco se consideran (por ejemplo, puntas para encofrar).

El coste adicional por pérdidas solo se contempla en los materiales que realmente sean susceptibles de sufrirlas, como los áridos, el cemento, etc. En este coste adicional quedan incluidas, también las posibles roturas, frecuentes en los cristales, tubos de hormigón, etc., pero no se consideran los desperdicios de algunos materiales tales como el acero para armar porque éstos se absorben considerando que, por recortes y ataduras, cada kilogramo de acero puesto en obra requiere en realidad 1,050 Kg.

Se adjunta a continuación los precios básicos de materiales empleados en Proyecto:

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

CÓDIGO	UD	MATERIAL	PRECIO (€)
AG001	m3	Agua	0,91
AGM00500D	kg	Revestimiento impermeable	1,21
BAN-REJ-150	m	Bandeja REJIBAND GC 60x150	17,32
BAN-REJ-300	m	Bandeja REJIBAND GC 60x300	31,70
BAN-REJ-75	m	Bandeja REJIBAND GC 60x75	13,31
BAN-UNI-60	ud	Union tramos de bandeja GC 60mm	4,06
ELE0220	Ud	Armario compartimentación mínima 2B	856,00
ELEANA01	Ud	Analizador de redes	468,30
ELECO3	Ud	Contactador III 10-50A	42,65
ELECO4	Ud	Contactador IV 10-50A	64,11
ELECT16	m	Conductor cobre desnudo 16mm <sup>2</sup>	2,84
ELECTM0	Ud	Toma de corriente	26,55
ELED249	Ud	Interruptor diferencial 63/300 IV	191,20
ELED250	Ud	Interruptor diferencial 25-40/300 IV	176,49
ELEG02	Ud	Guadamotor	126,12
ELELIM01	Ud	Limitador de sobretensiones	681,63
ELEM3.40	Ud	Interruptor magnetotérmico III 40A	102,98
ELEM3.50	Ud	Interruptor magnetotérmico III 50A	114,59
ELEM4.100	Ud	Interruptor magnetotérmico regulable 100A	413,89
ELEM4.16	Ud	Interruptor magnetotérmico IV 16A	79,46
ELEM4.25	Ud	Interruptor magnetotérmico IV 25A	110,54
ELEM4.50	Ud	Interruptor magnetotérmico IV 50A	163,50
ELEMAN	Ud	Conjunto de mandos y pilotos	580,60
ELEMR250	Ud	Interruptor magnetotérmico regulable 250A	3.186,00
ELEP001	Ud	Pequeño material	42,51
MATSS	m3	Material seleccionado de aportación CBR>20	7,98
MCEQLG	kg	Chapa de acero lagrimada en plataformas	3,52
MH3001	m3	Hormigón HA-30/P/20/XC2/XA2	86,00
MTACELA	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR	1,18
MTAG01	m <sup>3</sup>	Agua	0,71
MTCART	kg	Chapa acero laminado 15 mm S275	5,37
OMMALT	kg	Mortero sin retracción alta resistencia	1,00
P00023	t	Cemento CEM II/B-V 32,5	55,55
P0130	M3	Arido rodado 20/40 mm	9,86
P020	m3	HORMIGON HNE-20/P/20	66,44
P027	m	Tubo de PVC de 20 mm	1,29
P02PM070	Ud	Embocadura aletas horm. pref. D=400 mm	185,00
P034	m	Cableado RZ1-K 1x1.5 mm <sup>2</sup>	0,74
P036	m	Cable bipolar para conexión tipo ethernet	3,30
P037	m	Rejiband 150x60	12,98
P039	m	Cable unipolar de cobre de 1.5 mm <sup>2</sup> (AS+)	1,73

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

CÓDIGO	UD	MATERIAL	PRECIO (€)
P051	m	Tubo de PVC de 50 mm	4,69
P056	ud	iID; 2P; 25A; 30mA AC	48,84
P057	ud	Controlador TM 50 MP	101,13
P058	ud	Minicontactor SK 2P AC1 12A 24VDC	40,56
P064	ud	iC60N C10 2P 6/10kA	48,99
P069	ud	Mini Pragma empotrable 1 fila 18 módulos puerta ciego IP40	69,58
P076	m	Tubo corrugado 450 N 50 mm	1,09
P100	ud	S7-1500, perfil 482,6 mm (19")	36,00
P101	ud	S7-1500, PS 25W 24V DC	302,00
P111	ud	SIMATIC HMI KTP400 basic	297,53
P112	ud	SITOP PSU100L/1AC/DC24V/2.5A	74,00
P1158	ud	Elementos de conexionado	84,20
P1161	ud	Relé diferencial	405,12
P1162	ud	Toroidal	735,20
P120	ud	Programación y puesta en marcha	8.000,00
P124	ud	Licencias	2.000,00
P125	ud	Switch no gestionado para conexiones locales	200,00
P127	ud	Rack soporte	10.000,00
P128	ud	SAI	3.000,00
P129	ud	Servidor	8.000,00
P132	ud	Pulsador	28,32
P133	ud	Parada de emergencia por tirón	264,00
P138	ud	Alarma acústica	115,28
P13BT010	m.	Barandilla tubo acero	107,50
P13EE0	ml	Escalera metálica, barandilla y estruc.	760,00
P140	ud	Piloto led	26,99
P141	ud	Envolvente de instalación	15,12
P143	ud	CPU 1513F-1 PN, 900KB programa, 2.5MB datos	2.094,20
P144	ud	SIMATIC S7 Memory Card, 12 MB	169,20
P145	ud	ET 200SP, IM 155-6 PN ST incl. BA 2xRJ45	318,98
P149	ud	ET 200SP, DI 16x 24V DC ST, emb. 1	91,57
P150	ud	Perfil soporte Norm 35mm, L. 483mm	31,90
P151	ud	ET 200SP, RQ CO 4x 24V DC/2A ST, emb. 1	52,95
P152	ud	ET 200SP, AI 4XI 2-/4-Wire ST, UE 1	184,51
P153	ud	ET 200SP, AQ 4xU/I ST	234,54
P154	ud	BaseUnit tipo A0, BU15-P16+A0+2D	28,40
P155	ud	BaseUnit tipo A0, BU15-P16+A0+2B	16,10
P156	ud	Envolvente de instalación	18,99
P157	ud	Pulsador con enclavamiento mecánico	52,49
P158	ud	Selector de dos posiciones 1 NA	21,41
P159	ud	Selector de tres posiciones 2 NA	29,23

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

CÓDIGO	UD	MATERIAL	PRECIO (€)
P160	ud	Contactos auxiliares NANC de protecciones	78,62
P161	ud	Bloque de contactos auxiliares 1 NA + 1 NC para contactor	15,17
P162	ud	Envolverte plástica	22,13
P285	m	TUBERIA PVC SN-8 COLOR TEJA (D=315 mm)	33,75
P340	ud	ANILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN Dint=100 (H=50 cm.)	35,26
P360	ud	ANILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN Dint=100 (H=100 cm.)	64,12
P390	ud	BROCAL HORMIGÓN PREF. Dint=100/60 (H=100 cm.)	80,15
P401	ud	Extintor polvo ABC 6 Kg. EF 21 - 144B-C	34,57
P403	ud	Extintor CO2 5 kg.	75,21
P404	ud	Señalización de equipos contra incendios	7,00
P405	ud	Luminaria emergencia 200 lm (1)	92,76
P406	ud	Sirena exterior	89,00
P408	ud	Soporte rack	123,93
P409	ud	Módulo de comunicación IP	411,73
P410	ud	Baterías	65,00
P412	ud	PATE 25x31 cm. (D=18 mm.)	4,20
P428	ud	CERCO Y TAPA DE FUNDICIÓN D400 (D=60 cm.)	73,04
P443	ud	Estación de detección y control de incendio 4 zonas	300,00
P459	ud	Pulsador rearmable	205,74
P560	m2	PANEL HIDRÁULICO ENTIBACIÓN	13,50
P582	ud	PERFORADORA DE HORMIGON	1.320,00
PC00011	m3	HA-30/F/20/XC3+XA2, central	86,00
PC0060	Ud	Accesorios de encofrado	0,93
PC0070	kg	Acero corrugado B 500 S	1,38
PC0180	m3	Arena	12,38
PC0735	Kg	Desencofrante	2,51
PC0884	m2	Lámina de polietileno de 150 micras	0,35
PC0885	m2	Geotextil 150 gr/m2	2,06
PC0970	m3	Hormigón Fcf=4 N/mm2	65,00
PC0995	m3	Hormigón HL-150/P/40 central	51,00
PC1205	m3	Madera escuadrada	132,68
PC1225	m2	Mallazo electrosoldado D=6 mm 15 x 15	8,00
PC1340	m2	Pasador D =2 5 m acero liso de 0,5 m, i. vaina	0,56
PC1380	m2	Pavimento continio cuarzo-corindo	3,00
PC1565	m2	Poliestireno expandido 10 Kg/30 mm	1,40
PC1745	m2	Serrado y sellado de juntas	2,00
PC1830	m3	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63
PC1835	m2	Tabla machiembrada (5 usos)	1,48
PC1900	m2	Plancha poliestireno expandido 50 mm	5,20
PC1905	m2	Plancha poliestireno expandido 100 mm	9,10
PC1950	m2	Adhesivo cementoso para fijación de paneles aislantes	0,45

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

CÓDIGO	UD	MATERIAL	PRECIO (€)
PC2045	m	Tub.saneam.corrugada DP SN-8 j.e.d=400	67,26
PC2050	m	Tubo ranurado de PVC Ø 400 mm	58,02
PC2321	m3	Materlal <25 cm y >5 cm....	10,24
PEL06325	ml	1x25 RZ1-K(AS)	5,64
PEL06421	ml	1x16 RZ1-K(AS)	3,70
PEL06469	ml	1x10 RZ1-K(AS)	1,80
PEL06472	ml	1x2.5 RZ1-K(AS)	0,63
PELC120	ml	1x120 Cu 0,6/1KV	20,69
PELT025	m	Tubo rígido pvc d=25mm	1,49
PELT032	m	Tubo rígido pvc d=32mm	1,69
PH0085	M3	Hormigón HM-20/B/20	85,80
PMT0059	UD	Armario CGBT	1.216,29
PMT0101	M3	Zahorra artificial	28,00
U0280ADD	l	Aditivo mejora morteros	4,68
U04AA001	M3	Arena de río (0-5mm)	18,00
U04AA002	M3	Gravilla silicea (3-5 mm)	16,60
U04CA001	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	103,87
U37OG465	m	Tubería corrugada PE D=200 mm SN8	7,30
UM09.0465	ud	Cerco, rejilla hierro Fund. y tapa D-400	250,00
U35CE027	Ud.	Exutorios 2902x1450	1.923,06
U35CE028	Ud.	Detector lineal de humos 50x15 m	694,21
U36IC04I	kg	Imprimación epoxídica (2 componentes)	14
U36IE020	kg	Pintura intumescente	25
U37OG465	m	Tubería corrugada PE D=200 mm SN8	7,3
U37OG466	m	Tubería corrugada PE D=250 mm SN8	11,2
U39CK024	m³	Suelo adecuado según características PG3	6,6
UM09.0465	Ud.	Cerco, rejilla hierro Fund. y tapa D-400	250

### 1.3 MAQUINARIA

El estudio de los costes correspondientes a la maquinaria está basado en la publicación del SEOPAN, sobre COSTE DE MAQUINARIA, debidamente actualizados los precios de adquisición de las diferentes máquinas.

El coste directo de cada una de las máquinas es el correspondiente a:

- A.- Coste intrínseco relacionado directamente al valor de la máquina.
- B.- Coste complementario, dependiente del personal y consumos.

**A.- El primer sumando está formado por:**

- Interés.
- Seguros y otros gastos fijos.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

- Reposición del capital invertido.
- Reparaciones generales y conservación.

Estos términos quedan englobados en dos coeficientes porcentuales; Cd, coeficiente del coste de puesta a disposición de la máquina y Ch, coeficiente de coste de hora de mantenimiento. Estos coeficientes son diferentes para cada máquina y aparecen reflejados en las correspondientes fichas de Maquinaria.

**B.- El segundo sumando no es proporcional al valor de la máquina, aunque si dependiente de la misma y estará constituido por:**

- Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina.
- Consumos (combustibles, lubricantes, etc.)

Sumando los términos del coste del día de puesta a disposición de la máquina y la mano de obra se obtiene el coste diario de la máquina sin entrar en funcionamiento.

Sumando los términos del coste de la hora de funcionamiento y los consumos se tiene el coste horario de la máquina funcionando.

El coste total de la hora se obtiene:

$$\text{Coste de la hora} = \frac{\text{Coste diario}}{8.1} + \text{Coste horario}$$

Se adjunta a continuación los precios básicos de la maquinaria empleada en Proyecto:

CÓDIGO	UD	MÁQUINA	PRECIO (h)
M00005	H	Camión volquete de 3 ejes	59,35
M0002	h	Plataforma elevadora de tijera	22,00
M0091	h	Cortadora hgón. disco diamante	8,12
M100	h	PALA CARGADORA SOBRE NEUMÁTICOS	39,50
M200	h	AUTOGRUA PEQUEÑA	33,79
MC0040	h	Camión bañera 200 cv	42,07
MC0045	h	Camión basculante 125cv	38,25
MC0050	h	Camión basculante 16 tm	53,12
MC0065	h	Camión grua 5 t.	41,25
MC0075	h	Compactador manual	6,60
MC0095	h	Equipo bombeo horm. 15 M3/H	110,84
MC0190	h	Retroexcavadora neumáticos	60,85
MC0200	h	Retroexcavadora con martillo	68,50
MC0206	h	Camión cisterna/agua 140 cv	41,10
MC0230	h	Vibrador de aguja	1,84
MC0235	h	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW	1,05
MC02LA	h	Hormigonera 250 litros	1,25

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

CÓDIGO	UD	MÁQUINA	PRECIO (h)
MCEQSEL	h	Equipo de soldadura eléctrica y elementos auxiliares	3,20
MCHM200G	h	Hormigonera 200 l gasolina	3,14
MCMELEC	hr	Conjunto medios elevacion montaje EM	67,23
MCPLELEV	h	Plataforma elevadora	13,49
MQ06M	h	Martillo demoledor hidráulico 600 kg de masa	12,87
MQCOM2	h	Compresor portátil diesel, presión 700 kPa, 2 m3/min	6,85
MQOXI	h	Equipo de oxicorte acetileno/oxígeno	7,35
PMQ025	H	Equipo extend.base,sub-bases	37,16

## 2 PRECIOS BÁSICOS

En este proyecto existen precios auxiliares incluidos en el Apéndice 2

## 3 PRECIOS DESCOMPUESTOS

Los Precios Descompuestos del presente Proyecto, se adjuntan en el Apéndice 2 "Precios Descompuestos".

Según el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se considerarán como costes directos los siguientes:

1. La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
2. Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
3. Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
4. Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

En cuanto a los costes indirectos, se considerarán los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Por otra parte, según el artículo 153 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

También dice el artículo 153 que todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualquiera de los que, bajo el título genérico de costes indirectos se mencionan en el artículo 130.3 del citado Reglamento, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del proyecto cuando no figuren en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquellos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución, se considera un coeficiente de costes indirectos del 6% para toda la obra.

**Justificación de los medios auxiliares:**

Para este Proyecto, se considera como porcentaje el 2% de los costes directos de todas las unidades de obra, para medios auxiliares, en base de los medios utilizados para cada unidad y sus elementos accesorios, sopesando su posible heterogeneidad.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

**APÉNDICE Nº 1. MANO DE OBRA**

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

COSTE DE LA HORA ORDINARIA												
<b>CONVENIO COLECTIVO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE ÁVILA Y PROVINCIA TABLA SALARIAL 2025</b>												
NIVEL VII		CAPATAZ										
RETRIBUCION ANUAL TRABAJADOR												
	€/ día	Días / año	Base									
Salario Base	39,52	335	13.239,20									
Plus convenio	6,85	217,00	1.486,45									
Plus extrasalarial	5,72	217,00	1.241,24									
Incentivos	9,52	217,00	2.065,84									
Vacaciones			1.659,60									
Paga extra de julio			1.659,60									
Paga extra de diciembre			1.659,60									
<b>TOTAL:</b>			<b>23.011,53</b>									
TOTAL RETRIBUCION SALARIAL ANUAL (A)				<b>21.770,29</b>								
TOTAL RETRIBUCION EXTRASALARIAL ANUAL (B)				<b>1.241,24</b>								
<b>TOTAL RETRIBUCION SALARIAL ANUAL</b>				<b>23.011,53</b>								
COSTE ANUAL PARA LA EMPRESA												
TOTAL COSTE ANUAL EMPRESA: $C = 1,40 \times A + B$				<b>31.719,65</b>								
<table border="1" style="margin-left: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">COSTE: € / hora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C (€)</td> <td style="text-align: center;">31.719,65</td> </tr> <tr> <td>Jornada anual (h)</td> <td style="text-align: center;">1.736</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td style="text-align: center;"><b>18,27</b></td> </tr> </tbody> </table>					COSTE: € / hora		C (€)	31.719,65	Jornada anual (h)	1.736	<b>TOTAL</b>	<b>18,27</b>
COSTE: € / hora												
C (€)	31.719,65											
Jornada anual (h)	1.736											
<b>TOTAL</b>	<b>18,27</b>											

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

COSTE DE LA HORA ORDINARIA											
<b>CONVENIO COLECTIVO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE ÁVILA Y PROVINCIA TABLA SALARIAL 2025</b>											
NIVEL VIII		OFICIAL 1ª									
RETRIBUCION ANUAL TRABAJADOR											
	€/ día	Días / año	Base								
Salario Base	39,13	335	13.108,55								
Plus convenio	6,85	217,00	1.486,45								
Plus extrasalarial	5,72	217,00	1.241,24								
Incentivos	9,38	217,00	2.035,46								
Vacaciones			1.599,35								
Paga extra de julio			1.599,35								
Paga extra de diciembre			1.599,35								
<b>TOTAL:</b>			<b>22.669,75</b>								
TOTAL RETRIBUCION SALARIAL ANUAL (A)			<b>21.428,51</b>								
TOTAL RETRIBUCION EXTRASALARIAL ANUAL (B)			<b>1.241,24</b>								
<b>TOTAL RETRIBUCION SALARIAL ANUAL</b>			<b>22.669,75</b>								
COSTE ANUAL PARA LA EMPRESA											
TOTAL COSTE ANUAL EMPRESA: $C = 1,40 \times A + B$			<b>31.241,15</b>								
<table border="1" style="margin-left: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">COSTE: € / hora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C (€)</td> <td style="text-align: center;">31.241,15</td> </tr> <tr> <td>Jornada anual (h)</td> <td style="text-align: center;">1.736</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td style="text-align: center;"><b>18,00</b></td> </tr> </tbody> </table>				COSTE: € / hora		C (€)	31.241,15	Jornada anual (h)	1.736	<b>TOTAL</b>	<b>18,00</b>
COSTE: € / hora											
C (€)	31.241,15										
Jornada anual (h)	1.736										
<b>TOTAL</b>	<b>18,00</b>										

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

COSTE DE LA HORA ORDINARIA												
<b>CONVENIO COLECTIVO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE ÁVILA Y PROVINCIA TABLA SALARIAL 2025</b>												
NIVEL IX		OFICIAL 2ª										
RETRIBUCION ANUAL TRABAJADOR												
	€/ día	Días / año	Base									
Salario Base	38,80	335	12.998,00									
Plus convenio	6,85	217,00	1.486,45									
Plus extrasalarial	5,72	217,00	1.241,24									
Incentivos	9,24	217,00	2.005,08									
Vacaciones			1.536,32									
Paga extra de julio			1.536,32									
Paga extra de diciembre			1.536,32									
<b>TOTAL:</b>			<b>22.339,73</b>									
TOTAL RETRIBUCION SALARIAL ANUAL (A)				<b>21.098,49</b>								
TOTAL RETRIBUCION EXTRASALARIAL ANUAL (B)				<b>1.241,24</b>								
<b>TOTAL RETRIBUCION SALARIAL ANUAL</b>				<b>22.339,73</b>								
COSTE ANUAL PARA LA EMPRESA												
TOTAL COSTE ANUAL EMPRESA: $C = 1,40 \times A + B$				<b>30.779,13</b>								
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">COSTE: € / hora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C (€)</td> <td style="text-align: center;">30.779,13</td> </tr> <tr> <td>Jornada anual (h)</td> <td style="text-align: center;">1.736</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td style="text-align: center;"><b>17,73</b></td> </tr> </tbody> </table>					COSTE: € / hora		C (€)	30.779,13	Jornada anual (h)	1.736	<b>TOTAL</b>	<b>17,73</b>
COSTE: € / hora												
C (€)	30.779,13											
Jornada anual (h)	1.736											
<b>TOTAL</b>	<b>17,73</b>											

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

COSTE DE LA HORA ORDINARIA				
CONVENIO COLECTIVO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE ÁVILA Y PROVINCIA TABLA SALARIAL 2025				
NIVEL X		AYUDANTE DE OFICIO		
RETRIBUCION ANUAL TRABAJADOR				
	€/ día	Días / año	Base	
Salario Base	39,10	335	13.098,50	
Plus convenio	6,85	217,00	1.486,45	
Plus extrasalarial	5,72	217,00	1.241,24	
Incentivos	9,11	217,00	1.976,87	
Vacaciones			1.406,26	
Paga extra de julio			1.406,26	
Paga extra de diciembre			1.406,26	
<b>TOTAL:</b>			<b>22.021,84</b>	
TOTAL RETRIBUCION SALARIAL ANUAL (A)				<b>20.780,60</b>
TOTAL RETRIBUCION EXTRASALARIAL ANUAL (B)				<b>1.241,24</b>
<b>TOTAL RETRIBUCION SALARIAL ANUAL</b>				<b>22.021,84</b>
COSTE ANUAL PARA LA EMPRESA				
TOTAL COSTE ANUAL EMPRESA: $C = 1,40 \times A + B$				<b>30.334,08</b>
<b>COSTE: €/ hora</b>				
C (€)	30.334,08			
Jornada anual (h)	1.736			
<b>TOTAL</b>				<b>17,47</b>

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

COSTE DE LA HORA ORDINARIA												
<b>CONVENIO COLECTIVO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE ÁVILA Y PROVINCIA TABLA SALARIAL 2025</b>												
NIVEL XI		PEON ESPECIALIZADO										
RETRIBUCION ANUAL TRABAJADOR												
	€/ día	Días / año	Base									
Salario Base	38,63	335	12.941,05									
Plus convenio	6,85	217,00	1.486,45									
Plus extrasalarial	5,72	217,00	1.241,24									
Incentivos	8,98	217,00	1.948,66									
Vacaciones			1.360,41									
Paga extra de julio			1.360,41									
Paga extra de diciembre			1.360,41									
<b>TOTAL:</b>			<b>21.698,63</b>									
TOTAL RETRIBUCION SALARIAL ANUAL (A)				<b>20.457,39</b>								
TOTAL RETRIBUCION EXTRASALARIAL ANUAL (B)				<b>1.241,24</b>								
<b>TOTAL RETRIBUCION SALARIAL ANUAL</b>				<b>21.698,63</b>								
COSTE ANUAL PARA LA EMPRESA												
TOTAL COSTE ANUAL EMPRESA: $C = 1,40 \times A + B$				<b>29.881,59</b>								
<table border="1" style="margin-left: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">COSTE: € / hora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C (€)</td> <td style="text-align: center;">29.881,59</td> </tr> <tr> <td>Jornada anual (h)</td> <td style="text-align: center;">1.736</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td style="text-align: center;"><b>17,21</b></td> </tr> </tbody> </table>					COSTE: € / hora		C (€)	29.881,59	Jornada anual (h)	1.736	<b>TOTAL</b>	<b>17,21</b>
COSTE: € / hora												
C (€)	29.881,59											
Jornada anual (h)	1.736											
<b>TOTAL</b>	<b>17,21</b>											

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

COSTE DE LA HORA ORDINARIA												
<b>CONVENIO COLECTIVO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE ÁVILA Y PROVINCIA TABLA SALARIAL 2025</b>												
NIVEL XII		PEON ORDINARIO										
RETRIBUCION ANUAL TRABAJADOR												
	€/ día	Días / año	Base									
Salario Base	37,83	335	12.673,05									
Plus salarial	6,85	217,00	1.486,45									
Plus extrasalarial	5,72	217,00	1.241,24									
Incentivos	8,85	217,00	1.920,45									
Vacaciones			1.352,92									
Paga extra de julio			1.352,92									
Paga extra de diciembre			1.352,92									
<b>TOTAL:</b>			<b>21.379,95</b>									
TOTAL RETRIBUCION SALARIAL ANUAL (A)				<b>20.138,71</b>								
TOTAL RETRIBUCION EXTRASALARIAL ANUAL (B)				<b>1.241,24</b>								
<b>TOTAL RETRIBUCION SALARIAL ANUAL</b>				<b>21.379,95</b>								
COSTE ANUAL PARA LA EMPRESA												
TOTAL COSTE ANUAL EMPRESA: $C = 1,40 \times A + B$				<b>29.435,43</b>								
<table border="1" style="margin-left: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">COSTE: €/ hora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C (€)</td> <td style="text-align: right;">29.435,43</td> </tr> <tr> <td>Jornada anual (h)</td> <td style="text-align: right;">1.736</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td style="text-align: right;"><b>16,96</b></td> </tr> </tbody> </table>					COSTE: €/ hora		C (€)	29.435,43	Jornada anual (h)	1.736	<b>TOTAL</b>	<b>16,96</b>
COSTE: €/ hora												
C (€)	29.435,43											
Jornada anual (h)	1.736											
<b>TOTAL</b>	<b>16,96</b>											

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

**APÉNDICE Nº 2. PRECIOS DESCOMPUESTOS**

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.01-E		Ud	<b>CUADRO CONTROL MOTORES</b>			
			Cuadro de Control de Motores de Schneider o equivalente formado por envolvente metálico para intemperie con puertas montado sobre zócalo y con compartimentación mínima 2b conteniendo analizador de redes, interruptor general automático NS 250A regulable, limitador de sobretensiones, protecciones magnetotérmicas, protecciones diferenciales, guardamotores y variadores ATV o equivalentes según esquema unifilar, elementos de mando y señalización de estado en las puertas del armario. Incluso cableado interior, perfiles omega y regletas de conexión. Totalmente conexionado.			
O0002	4,00	h	Oficial 1ª	18,00	72,00	
O0003	4,00	h	Oficial 2ª	17,73	70,92	
ELE0220	2,00	Ud	Armario compartimentación mínima 2B	856,00	1.712,00	
ELEANA01	1,00	Ud	Analizador de redes	468,30	468,30	
ELELIM01	1,00	Ud	Limitador de sobretensiones	681,63	681,63	
ELEMR250	1,00	Ud	Interruptor magnetotérmico regulable 250A	3.186,00	3.186,00	
ELEM4.100	1,00	Ud	Interruptor magnetotérmico regulable 100A	413,89	413,89	
ELEM4.50	1,00	Ud	Interruptor magnetotérmico IV 50A	163,50	163,50	
ELEM4.25	2,00	Ud	Interruptor magnetotérmico IV 25A	110,54	221,08	
ELEM4.16	1,00	Ud	Interruptor magnetotérmico IV 16A	79,46	79,46	
ELEM3.50	1,00	Ud	Interruptor magnetotérmico III 50A	114,59	114,59	
ELEM3.40	1,00	Ud	Interruptor magnetotérmico III 40A	102,98	102,98	
ELEG02	6,00	Ud	Guadamotor	126,12	756,72	
P1161	1,00	ud	Relé diferencial	405,12	405,12	
P1162	1,00	ud	Toroidal	735,20	735,20	
ELED249	1,00	Ud	Interruptor diferencial 63/300 IV	191,20	191,20	
ELED250	10,00	Ud	Interruptor diferencial 25-40/300 IV	176,49	1.764,90	
ELEMAN	1,00	Ud	Conjunto de mandos y pilotos	580,60	580,60	
ELECO3	6,00	Ud	Contactador III 10-50A	42,65	255,90	
ELECO4	4,00	Ud	Contactador IV 10-50A	64,11	256,44	
ELEP001	4,00	Ud	Pequeño material	42,51	170,04	
ELECTM0	1,00	Ud	Toma de corriente	26,55	26,55	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	12.429,00	248,58	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	12.678,00	760,68	

**TOTAL PARTIDA..... 13.438,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

03.03.02-E		Ud	<b>CABLEADO Y CANALIZACIÓN INTERIOR</b>			
			Cableado y canalización interior para alimentación a nuevos equipos de pretratamiento de FORS según esquema unifilar.			
ELEC019	40,00	ml	Línea eléctrica 4x25+16mm2 Cu 0.6/1kV RZ1-K (AS)	29,19	1.167,60	
ELEC035	30,00	ml	Línea eléctrica 5x10mm2 Cu 0.6/1kV RZ1-K (AS)	10,51	315,30	
ELEC060	85,00	ml	Línea eléctrica 5x2.5mm2 Cu 0.6/1kV RZ1-K (AS)	4,17	354,45	
ELEC120	210,00	ml	Línea eléctrica 4x2.5mm2 Cu 0.6/1kV RZ1-K (AS)	3,46	726,60	
ELEB075	60,00	ml	BANDEJA REJIBAND GC 60x75 mm	22,62	1.357,20	
ELEB150	10,00	ml	BANDEJA REJIBAND GC 60x150 mm	26,95	269,50	
ELEB300	40,00	ml	BANDEJA REJIBAND GC 60x300 mm	42,51	1.700,40	
ELET032	30,00	ml	Tubo pvc d=32mm para canalización eléctrica	4,15	124,50	
ELET025	40,00	ml	Tubo pvc d=25mm para canalización eléctrica	3,95	158,00	

**TOTAL PARTIDA..... 6.173,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ARQ002		Ud	<b>Arqueta recogida lixiviados 75x75 cm</b> Arqueta de dimensiones interiores 75x75 cm en planta y altura variable entre 1,30 y 1,95 metros, realizada en hormigón HA-30/P/20/XC2/XA2 con muros y solera de 25 cm de espesor sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm, con arenoso, rejilla sumidero y tapa de hormigón armado incluso cerco y marco metálico, totalmente terminada.			
O0002	0,80	h	Oficial 1ª	18,00	14,40	
O0005	1,00	h	Peón especialista	17,21	17,21	
O0006	1,50	h	Peón ordinario	16,96	25,44	
MC0190	0,10	h	Retroexcavadora neumáticos	60,85	6,09	
MC0045	0,11	h	Camión basculante 125cv	38,25	4,21	
MH3001	1,51	m3	Hormigón HA-30/P/20/XC2/XA2	86,00	129,86	
PC0070	1,05	kg	Acero corrugado B 500 S	1,38	1,45	
MOD025	1,76	m2	Enfoscado con mortero de cemento	15,43	27,16	
UM09.0465	1,00	ud	Cerco, rejilla hierro Fund. y tapa D-400	250,00	250,00	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	476,00	28,56	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	504,00	10,08	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>514,46</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CATORCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CON001		ud	<b>Intalación de CPU y elementos auxiliares</b> Instalación de PLC para el control de las instalaciones planteadas, incluyendo los siguientes elementos:  - Unidad de procesamiento central. - Tarjeta de memoria. - Perfil para instalación en carril DIN. - Envolvente. - Fuentes de alimentación.  Incluso mano de obra y elementos auxiliares.			
O0002	8,00	h	Oficial 1ª	18,00	144,00	
O0005	8,00	h	Peón especialista	17,21	137,68	
P100	1,00	ud	S7-1500, perfil 482,6 mm (19")	36,00	36,00	
P101	1,00	ud	S7-1500, PS 25W 24V DC	302,00	302,00	
P143	1,00	ud	CPU 1513F-1 PN, 900KB programa, 2.5MB datos	2.094,20	2.094,20	
P144	1,00	ud	SIMATIC S7 Memory Card, 12 MB	169,20	169,20	
P112	1,00	ud	SITOP PSU100L/1AC/DC24V/2.5A	74,00	74,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	2.957,00	59,14	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	3.016,00	180,96	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3.197,18</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CON002</b>		<b>ud</b>	<b>Instalación de Periferia CCM FORS y elementos auxiliares</b>			
			Instalación de periferia distribuida para el control de las instalaciones planteadas, incluyendo los siguientes elementos:			
			- Interfaz.			
			- Módulo de entradas digitales.			
			- Módulo de salidas digitales.			
			- Módulo de entradas analógicas.			
			- Módulo de salidas analógicas			
			- Bases de conexionado			
			- Perfil para instalación en carril DIN.			
			- Envolvente.			
			- Fuentes de alimentación.			
			Incluso mano de obra y elementos auxiliares.			
O0002	8,00	h	Oficial 1ª	18,00	144,00	
O0005	8,00	h	Peón especialista	17,21	137,68	
P150	4,00	ud	Perfil soporte Norm 35mm, L. 483mm	31,90	127,60	
P145	1,00	ud	ET 200SP, IM 155-6 PN ST incl. BA 2xRJ45	318,98	318,98	
P149	6,00	ud	ET 200SP, DI 16x 24V DC ST, emb. 1	91,57	549,42	
P151	4,00	ud	ET 200SP, RQ CO 4x 24V DC/2A ST, emb. 1	52,95	211,80	
P152	1,00	ud	ET 200SP, AI 4XI 2-/4-Wire ST, UE 1	184,51	184,51	
P153	1,00	ud	ET 200SP, AQ 4xU/I ST	234,54	234,54	
P154	1,00	ud	BaseUnit tipo A0, BU15-P16+A0+2D	28,40	28,40	
P155	11,00	ud	BaseUnit tipo A0, BU15-P16+A0+2B	16,10	177,10	
P112	2,00	ud	SITOP PSU100L/1AC/DC24V/2.5A	74,00	148,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	2.262,00	45,24	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	2.307,00	138,42	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2.445,69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>CON003</b>		<b>ud</b>	<b>Instalación de HMI</b>			
			Instalación de pantalla de visualización local. Incluso mano de obra y elementos auxiliares.			
O0002	0,50	h	Oficial 1ª	18,00	9,00	
O0005	0,50	h	Peón especialista	17,21	8,61	
P111	1,00	ud	SIMATIC HMI KTP400 basic	297,53	297,53	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	315,00	6,30	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	321,00	19,26	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>340,70</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

<b>CON004</b>		<b>ud</b>	<b>Trabajos de programación y puesta en marcha</b>			
			Trabajos de programación y puesta en marcha de las instalaciones, entre las que se incluyen:			
			- Programación de PLC			
			- Programación de HMI.			
			- Programación de proceso en función de la operatividad planteada.			
			- Puesta en marcha con pruebas in situ.			
			Incluso mano de obra y elementos auxiliares.			
P120	1,00	ud	Programación y puesta en marcha	8.000,00	8.000,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	8.000,00	160,00	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	8.160,00	489,60	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>8.649,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CON006</b>		<b>ud</b>	<b>Switch no gestionado para conexiones locales</b> Switch no gestionado para conexión local. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.			
O0002	0,50	h	Oficial 1ª	18,00	9,00	
O0005	0,50	h	Peón especialista	17,21	8,61	
P125	1,00	ud	Switch no gestionado para conexiones locales	200,00	200,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	218,00	4,36	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	222,00	13,32	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>235,29</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

<b>CON007</b>		<b>ud</b>	<b>Licencias</b> Unidad de instalación de licencias de SCADA y TIA Portal.			
P124	1,00	ud	Licencias	2.000,00	2.000,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	2.000,00	40,00	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	2.040,00	122,40	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2.162,40</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

<b>CON009</b>		<b>ud</b>	<b>Servidor para gestión centralizada</b> Instalación de servidor para la gestión local de las labores de control, así como el registro de eventos y generación de informes Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.			
O0002	4,00	h	Oficial 1ª	18,00	72,00	
O0005	4,00	h	Peón especialista	17,21	68,84	
P127	1,00	ud	Rack soporte	10.000,00	10.000,00	
P128	1,00	ud	SAI	3.000,00	3.000,00	
P129	1,00	ud	Servidor	8.000,00	8.000,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	21.141,00	422,82	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	21.564,00	1.293,84	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>22.857,50</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

<b>CON011</b>		<b>ud</b>	<b>Pulsador</b> Instalación de caja de plástico con 1 pulsador IP54 Schneider Electric Harmony XALE XALE1011 O equivalente. Incluso mano de obra y elementos auxiliares. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.			
O0002	0,50	h	Oficial 1ª	18,00	9,00	
O0005	0,50	h	Peón especialista	17,21	8,61	
P132	1,00	ud	Pulsador	28,32	28,32	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	46,00	0,92	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	47,00	2,82	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>49,67</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>CON012</b>		<b>ud</b>	<b>Parada de emergencia por tirón</b> Dispositivo de parada por tirón marca IFM o equivalente, junto con dos contactos normalmente abiertos para la comunicación de alarma a la central de control. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.			
O0002	0,50	h	Oficial 1ª	18,00	9,00	
O0005	0,50	h	Peón especialista	17,21	8,61	
P133	1,00	ud	Parada de emergencia por tirón	264,00	264,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	282,00	5,64	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	287,00	17,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>304,47</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CON016</b>		<b>ud</b>	<b>Alarma acústica</b> Instalación de alarma acústica con las siguientes características:  - Alimentación: 12 Vdc - Potencia eléctrica: 1,5 W - Potencia acústica: 105 dB a 1 m + flash luminoso - Envolvente de plástico ABS - Dimensiones: 115x110x55  Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.			
O0002	0,20	h	Oficial 1ª	18,00	3,60	
O0005	0,50	h	Peón especialista	17,21	8,61	
P138	1,00	ud	Alarma acústica	115,28	115,28	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	127,00	2,54	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	130,00	7,80	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>137,83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>CON017</b>		<b>ud</b>	<b>Piloto luminoso</b> Instalación de Piloto luminoso completo Schneider Electric Harmony XB4 LED 230-240VAC redondo plano Ø22mm IP66 o equivalente, en caja para aparatos de mando y señalización Harmony XALD, XALK carcasa sobre superficie plástico 1 elemento Ø22,5mm gris 68x68x53mm  Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.			
O0002	0,50	h	Oficial 1ª	18,00	9,00	
O0005	0,50	h	Peón especialista	17,21	8,61	
P140	1,00	ud	Piloto led	26,99	26,99	
P141	1,00	ud	Envolvente de instalación	15,12	15,12	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	60,00	1,20	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	61,00	3,66	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>64,58</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>CON020</b>		<b>ud</b>	<b>Relé con zócalo 2nanc 6a 24vdc</b> Instalación de relé para formación de montajes de maniobra con 2 contactos con posibilidad de configuración tanto NA como NC, tensión de alimentación de 24 Vcc, tensión máxima de aislamiento de 250 Vac e intensidad nominal de 12 A.  Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.			
O0002	0,05	h	Oficial 1ª	18,00	0,90	
O0005	0,35	h	Peón especialista	17,21	6,02	
P156	1,00	ud	Envolvente de instalación	18,99	18,99	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	26,00	0,52	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	26,00	1,56	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>27,99</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>CON024</b>		<b>ud</b>	<b>Contactos auxiliares NANC de protecciones</b> Instalación de bloque auxiliar con contacto NANC en protecciones magnetotérmicas y diferenciales, compatible con los equipos seleccionados en el apartado correspondiente, marcha Schneider o equivalente.  Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.			
O0002	0,05	h	Oficial 1ª	18,00	0,90	
O0005	0,15	h	Peón especialista	17,21	2,58	
P160	1,00	ud	Contactos auxiliares NANC de protecciones	78,62	78,62	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	82,00	1,64	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	84,00	5,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>88,78</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CON025</b>		<b>ud</b>	<b>Bloque de contactos auxiliares 1 NA + 1 NC para contactor</b> Instalación de bloque auxiliar con contactos 1 NA + 1 NC en contactores, compatible con los equipos seleccionados en el apartado correspondiente, marcha Schneider o equivalente. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.			
O0002	0,05	h	Oficial 1ª	18,00	0,90	
O0005	0,15	h	Peón especialista	17,21	2,58	
P161	1,00	ud	Bloque de contactos auxiliares 1 NA + 1 NC para contactor	15,17	15,17	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	19,00	0,38	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	19,00	1,14	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>20,17</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

<b>CON026</b>		<b>ud</b>	<b>Cuadro local con 1xselector 3 pos. + pulsador de emergencia</b> Instalación de envolverte para la maniobra local compuesta por los siguientes elementos:  - Pulsador tipo seta de emergencia con llave de giro para enclavamiento mecánico, IP55, modelo GV2K04 de Schneider o equivalente. - Selector de tres posiciones con dos contactos NA con maneta de giro con enclavamiento mecánico, modelo XB4 3 de Schneider o equivalente. - Envolverte plástica  Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.			
O0002	0,20	h	Oficial 1ª	18,00	3,60	
O0005	0,60	h	Peón especialista	17,21	10,33	
P157	1,00	ud	Pulsador con enclavamiento mecánico	52,49	52,49	
P159	1,00	ud	Selector de tres posiciones 2 NA	29,23	29,23	
P162	1,00	ud	Envolverte plástica	22,13	22,13	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	118,00	2,36	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	120,00	7,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>127,34</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>CON027</b>		<b>ud</b>	<b>Cuadro local con 1xselector 3 pos.</b> Instalación de envolverte para la maniobra local compuesta por los siguientes elementos:  - Selector de tres posiciones con dos contactos NA con maneta de giro con enclavamiento mecánico, modelo XB4 3 de Schneider o equivalente. - Envolverte plástica  Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.			
O0002	0,20	h	Oficial 1ª	18,00	3,60	
O0005	0,60	h	Peón especialista	17,21	10,33	
P159	1,00	ud	Selector de tres posiciones 2 NA	29,23	29,23	
P162	1,00	ud	Envolverte plástica	22,13	22,13	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	65,00	1,30	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	67,00	4,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>70,61</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CON030</b>		<b>ud</b>	<b>Cuadro CCM con 1xselector 2 pos. + pulsador emergencia + señal.</b>			
			Instalación de envolvente para la maniobra local compuesta por los siguientes elementos:			
			- Pulsador tipo seta de emergencia con llave de giro para enclavamiento mecánico, IP55, modelo GV2K04 de Schneider o equivalente.			
			- Selector de dos posiciones con un contacto NA con maneta de giro con enclavamiento mecánico, modelo XB4 2 de Schneider o equivalente.			
			- Pilotos led para la indicación del estado de funcionamiento modelo XB4 LED 230-240VAC de Schneider o equivalente.			
			- Envolvente plástica			
			Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.			
O0002	0,30	h	Oficial 1ª	18,00	5,40	
O0005	0,65	h	Peón especialista	17,21	11,19	
P157	1,00	ud	Pulsador con enclavamiento mecánico	52,49	52,49	
P158	1,00	ud	Selector de dos posiciones 1 NA	21,41	21,41	
P140	2,00	ud	Piloto led	26,99	53,98	
P162	1,00	ud	Envolvente plástica	22,13	22,13	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	167,00	3,34	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	170,00	10,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>180,14</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

<b>D38CR030</b>		<b>ud</b>	<b>Boquillas aletas O. F. 40 cm</b>			
			ud. Boquilla con aletas en O.F. para colector D = 0.40 m, totalmente terminada.			
O0001	0,08	h	Capataz	18,27	1,46	
O0002	0,80	h	Oficial 1ª	18,00	14,40	
O0005	0,80	h	Peón especialista	17,21	13,77	
MC0200	0,30	h	Retroexcavadora con martillo	68,50	20,55	
M00005	0,30	H	Camión volquete de 3 ejes	59,35	17,81	
PH0085	0,35	M3	Hormigón HM-20/B/20	85,80	30,03	
P02PM070	1,00	Ud	Embocadura aletas horm. pref. D=400 mm	185,00	185,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	283,00	5,66	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	289,00	17,34	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>306,02</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS

<b>E0122</b>		<b>m3</b>	<b>Relleno grava en zanjas</b>			
			Extendido y compactado de grava en zanjas			
O0002	0,10	h	Oficial 1ª	18,00	1,80	
O0003	0,10	h	Oficial 2ª	17,73	1,77	
P0130	1,00	M3	Arido rodado 20/40 mm	9,86	9,86	
MC0190	0,02	h	Retroexcavadora neumáticos	60,85	1,22	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	15,00	0,30	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	15,00	0,90	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>15,85</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E340</b>		<b>ud</b>	<b>CONEXION COLECTOR A POZO DE HORMIGON</b>			
			Conexión de colector 300-500 mm a pozo de registro de hormigón mediante taladro y rejuntado con mortero hidrófugo, incluso p.p. de tramo de tubería, terminado			
O0001	0,02	h	Capataz	18,27	0,37	
O0003	0,50	h	Oficial 2ª	17,73	8,87	
O0006	0,50	h	Peón ordinario	16,96	8,48	
P100	0,05	ud	S7-1500, perfil 482,6 mm (19")	36,00	1,80	
P582	0,02	ud	PERFORADORA DE HORMIGON	1.320,00	26,40	
P285	1,00	m	TUBERIA PVC SN-8 COLOR TEJA (D=315 mm)	33,75	33,75	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	80,00	1,60	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	81,00	4,86	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>86,13</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

<b>EBT260</b>		<b>Ud</b>	<b>Legalización instalación eléctrica</b>			
			Legalización de la instalación eléctrica en Baja Tensión. Consistente en Inspección, boletín de instalación, certificado de Organismo de Control autorizado y redacción de proyectos y direcciones de obra específicos, firmados por técnico competente. Incluso tramitación de la documentación ante los organismos necesarios hasta obtener el número de registro de la instalación en consejería de industria o ante el órgano competente que corresponda. Excluido el pago de tasas administrativas.			
P2115	1,00	ud	Legalización instalación eléctrica	500,00	500,00	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	500,00	30,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>530,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA EUROS

<b>EL003</b>		<b>ud</b>	<b>Cuadro general de mando y protección (planta baja)</b>			
			Instalación de caja general de protección según unifilar con los siguientes elementos:			
			-Interruptor magnetotérmico bipolar de 6 A de intensidad nominal			
			-Interruptor diferencial instantáneo tipo AC bipolar de 25 A y sensibilidad de 30 mA			
			-Pequeño contactor bipolar con contactos normalmente cerrados			
			-Controlador de luminarias.			
			-Envolverte para 18 módulos IP65			
			Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.			
O0002	1,00	h	Oficial 1ª	18,00	18,00	
O0006	1,00	h	Peón ordinario	16,96	16,96	
P064	1,00	ud	iC60N C10 2P 6/10kA	48,99	48,99	
P056	1,00	ud	iID; 2P; 25A; 30mA AC	48,84	48,84	
P058	1,00	ud	Minicontactor SK 2P AC1 12A 24VDC	40,56	40,56	
P069	1,00	ud	Mini Pragma empotrable 1 fila 18 módulos puerta ciega IP40	69,58	69,58	
P057	1,00	ud	Controlador TM 50 MP	101,13	101,13	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	344,00	6,88	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	351,00	21,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>372,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EL025		m	<b>Tubo de PVC de 20 mm</b> Instalación de tubo de PVC blindado en superficie, con una resistencia a la compresión de 1250 N, protección IP 44, diámetro exterior de 20 mm y diámetro interior de 14,1 mm. Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.			
O0002	0,10	h	Oficial 1ª	18,00	1,80	
O0005	0,10	h	Peón especialista	17,21	1,72	
P027	1,00	m	Tubo de PVC de 20 mm	1,29	1,29	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	5,00	0,10	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	5,00	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>5,21</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

EL032A		m	<b>Cableado RZ1-K 1x1.5 mm2</b> Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1.5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
O0002	0,02	h	Oficial 1ª	18,00	0,36	
O0006	0,02	h	Peón ordinario	16,96	0,34	
P034	1,00	m	Cableado RZ1-K 1x1.5 mm2	0,74	0,74	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	1,00	0,02	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	1,00	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,52</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

EL032C		m	<b>Cable unipolar de cobre de 1.5 mm2 (AS+)</b> Cable unipolar LHA SZ1-K(AS+) 1X1,5mm 0,6/1kV clase 5 flexible naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de mica y polietileno reticulado (S) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
O0002	0,02	h	Oficial 1ª	18,00	0,36	
O0006	0,02	h	Peón ordinario	16,96	0,34	
P039	1,00	m	Cable unipolar de cobre de 1.5 mm2 (AS+)	1,73	1,73	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	2,00	0,04	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	2,00	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2,59</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EL033		m	<b>Cable bipolar para conexión tipo ethernet</b> Cable de redes Lütze SF/UTP Superflex Ethernet (C) PUR 2x2xAWG26 Cat5E verde. Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
O0002	0,02	h	Oficial 1ª	18,00	0,36	
O0006	0,02	h	Peón ordinario	16,96	0,34	
P036	1,00	m	Cable bipolar para conexión tipo ethernet	3,30	3,30	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	4,00	0,08	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	4,00	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>4,32</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EL034		m	<b>Rejiband 150x60</b> Instalación de bandeja portacables de 150x60 mm. Incluso mano de obra y elementos auxiliares.			
O0002	0,20	h	Oficial 1ª	18,00	3,60	
O0006	0,20	h	Peón ordinario	16,96	3,39	
P037	1,00	m	Rejiband 150x60	12,98	12,98	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	20,00	0,40	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	20,00	1,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>21,57</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EL036		m	<b>Tubo de PVC de 50 mm</b> Instalación de tubo de PVC blindado en superficie, con una resistencia a la compresión de 1250 N, protección IP 44, diámetro exterior de 50 mm y diámetro interior de 39,6 mm. Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.			
O0002	0,10	h	Oficial 1ª	18,00	1,80	
O0005	0,10	h	Peón especialista	17,21	1,72	
P051	1,00	m	Tubo de PVC de 50 mm	4,69	4,69	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	8,00	0,16	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	8,00	0,48	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>8,85</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

EL045		m	<b>Tubo corrugado 450 N 50 mm</b> Instalación de tubo corrugado para canalización enterrada con una resistencia de 450 N, diámetro exterior 50 mm y diámetro interior 37 mm. Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.			
O0002	0,06	h	Oficial 1ª	18,00	1,08	
O0005	0,06	h	Peón especialista	17,21	1,03	
P076	1,00	m	Tubo corrugado 450 N 50 mm	1,09	1,09	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	3,00	0,06	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	3,00	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,44</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ELE300		Ud	<b>Modificación CGBT existente</b> Modificación del actual Cuadro General de Baja Tensión (CGBT), con la ampliación del mismo para la instalación de un interruptor automático regulable de 250 A IV con protección diferencial mediante rele con toroidal para la nueva línea al CCM de FORS, según esquema unifilar. Incluso cableado interior, perfiles omega y regletas de conexión con marcado y etiquetado. Totalmente conexionado.			
O0002	1,00	h	Oficial 1ª	18,00	18,00	
O0003	1,00	h	Oficial 2ª	17,73	17,73	
PMT0059	1,00	UD	Armario CGBT	1.216,29	1.216,29	
ELEMR250	1,00	Ud	Interruptor magnetotérmico regulable 250A	3.186,00	3.186,00	
P1161	1,00	ud	Relé diferencial	405,12	405,12	
P1162	1,00	ud	Toroidal	735,20	735,20	
P1158	1,00	ud	Elementos de conexionado	84,20	84,20	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	5.663,00	113,26	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	5.776,00	346,56	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>6.122,36</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CIENTO VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ELEB075		ml	<b>BANDEJA REJIBAND GC 60x75 mm</b> Bandeja de Rejilla Galvanizada en Caliente de dimensiones 60x75 mm. con tapa, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos. Incluidos soportes (cada 80 cm como máximo), accesorios de sujección, piezas de conexión y puesta a tierra con conductor desnudo de cobre de 16 mm2 para protección equipotencial (solo pp. acometida a bandeja al certificar el fabricante la continuidad electrica d ela misma). Completamente conexionada e instalada de acuerdo de IT-BT-07 e ITC-BT-20.			
O0002	0,10	h	Oficial 1ª	18,00	1,80	
O0004	0,10	h	Ayudante	17,47	1,75	
MCPLELEV	0,08	h	Plataforma elevadora	13,49	1,08	
BAN-REJ-75	1,00	m	Bandeja REJIBAND GC 60x75	13,31	13,31	
BAN-UNI-60	0,67	ud	Union tramos de bandeja GC 60mm	4,06	2,72	
ELECT16	0,10	m	Conductor cobre desnudo 16mm2	2,84	0,28	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	21,00	0,42	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	21,00	1,26	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>22,62</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

ELEB150		ml	<b>BANDEJA REJIBAND GC 60x150 mm</b> Bandeja de Rejilla Galvanizada en Caliente de dimensiones 60x150 mm. con tapa, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos. Incluidos soportes (cada 80 cm como máximo), accesorios de sujección, piezas de conexión y puesta a tierra con conductor desnudo de cobre de 16 mm2 para protección equipotencial (solo pp. acometida a bandeja al certificar el fabricante la continuidad electrica d ela misma). Completamente conexionada e instalada de acuerdo de IT-BT-07 e ITC-BT-20.			
O0002	0,10	h	Oficial 1ª	18,00	1,80	
O0004	0,10	h	Ayudante	17,47	1,75	
MCPLELEV	0,08	h	Plataforma elevadora	13,49	1,08	
BAN-REJ-150	1,00	m	Bandeja REJIBAND GC 60x150	17,32	17,32	
BAN-UNI-60	0,67	ud	Union tramos de bandeja GC 60mm	4,06	2,72	
ELECT16	0,10	m	Conductor cobre desnudo 16mm2	2,84	0,28	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	25,00	0,50	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	25,00	1,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>26,95</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ELEB300		ml	<b>BANDEJA REJIBAND GC 60x300 mm</b> Bandeja de Rejilla Galvanizada en Caliente de dimensiones 60x300 mm. con tapa, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos. Incluidos soportes (cada 80 cm como máximo), accesorios de sujección, piezas de conexión y puesta a tierra con conductor desnudo de cobre de 16 mm2 para protección equipotencial (solo pp. acometida a bandeja al certificar el fabricante la continuidad electrica d ela misma). Completamente conexionada e instalada de acuerdo de IT-BT-07 e ITC-BT-20.			
O0002	0,10	h	Oficial 1ª	18,00	1,80	
O0004	0,10	h	Ayudante	17,47	1,75	
MCPLELEV	0,08	h	Plataforma elevadora	13,49	1,08	
BAN-REJ-300	1,00	m	Bandeja REJIBAND GC 60x300	31,70	31,70	
BAN-UNI-60	0,67	ud	Union tramos de bandeja GC 60mm	4,06	2,72	
ELECT16	0,10	m	Conductor cobre desnudo 16mm2	2,84	0,28	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	39,00	0,78	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	40,00	2,40	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>42,51</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>ELEC019</b>		<b>ml</b>	<b>Línea eléctrica 4x25+16mm2 Cu 0.6/1kV RZ1-K (AS)</b> Línea eléctrica de alimentación con conductores unipolares 4x25+1x16 mm2 Cu RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K), con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4. En canalización existente, incluso conexionado en inicio y final de línea.			
O0002	0,02	h	Oficial 1ª	18,00	0,36	
O0004	0,02	h	Ayudante	17,47	0,35	
PEL06325	4,00	ml	1x25 RZ1-K(AS)	5,64	22,56	
PEL06421	1,00	ml	1x16 RZ1-K(AS)	3,70	3,70	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	27,00	0,54	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	28,00	1,68	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>29,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

<b>ELEC025</b>		<b>ml</b>	<b>Línea eléctrica 4x120mm2 Cu 0,6/1 kV RZ1-K (AS)</b> Línea eléctrica de alimentación con conductores unipolares de 4x120mm2 Cu RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K), con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4. En canalización existente, incluso conexionado en inicio y final de línea.			
O0002	0,20	h	Oficial 1ª	18,00	3,60	
O0005	0,20	h	Peón especialista	17,21	3,44	
PELC120	4,00	ml	1x120 Cu 0,6/1KV	20,69	82,76	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	90,00	1,80	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	92,00	5,52	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>97,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

<b>ELEC035</b>		<b>ml</b>	<b>Línea eléctrica 5x10mm2 Cu 0.6/1kV RZ1-K (AS)</b> Línea eléctrica de alimentación con conductores unipolares 5x10 mm2 Cu RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K), con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4. En canalización existente, incluso conexionado en inicio y final de línea.			
O0002	0,02	h	Oficial 1ª	18,00	0,36	
O0004	0,02	h	Ayudante	17,47	0,35	
PEL06469	5,00	ml	1x10 RZ1-K(AS)	1,80	9,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	10,00	0,20	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	10,00	0,60	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>10,51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>ELEC060</b>		<b>ml</b>	<b>Línea eléctrica 5x2.5mm2 Cu 0.6/1kV RZ1-K (AS)</b> Línea eléctrica de alimentación con conductores unipolares 5x2.5mm2 RZ1-K (AS) en canalización existente, incluso conexionado en inicio y final de línea.			
O0002	0,02	h	Oficial 1ª	18,00	0,36	
O0005	0,02	h	Peón especialista	17,21	0,34	
PEL06472	5,00	ml	1x2.5 RZ1-K(AS)	0,63	3,15	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	4,00	0,08	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	4,00	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>4,17</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>ELEC120</b>		<b>ml</b>	<b>Línea eléctrica 4x2.5mm2 Cu 0.6/1kV RZ1-K (AS)</b> Línea eléctrica de alimentación con conductores unipolares 4x2.5mm2 RZ1-K (AS) en canalización existente, incluso conexión en inicio y final de línea.			
O0002	0,02	h	Oficial 1ª	18,00	0,36	
O0005	0,02	h	Peón especialista	17,21	0,34	
PEL06472	4,00	ml	1x2.5 RZ1-K(AS)	0,63	2,52	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	3,00	0,06	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	3,00	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,46</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>ELET025</b>		<b>ml</b>	<b>Tubo pvc d=25mm para canalización eléctrica</b> Tubo de PVC diametro 25mm para canalización de conductores eléctricos. Incluso soportes y anclajes a pared. Instalado y conexasionado.			
O0002	0,10	h	Oficial 1ª	18,00	1,80	
O0005	0,02	h	Peón especialista	17,21	0,34	
PELT025	1,00	m	Tubo rígido pvc d=25mm	1,49	1,49	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	4,00	0,08	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	4,00	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,95</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>ELET032</b>		<b>ml</b>	<b>Tubo pvc d=32mm para canalización eléctrica</b> Tubo de PVC diametro 32mm para canalización de conductores eléctricos. Incluso soportes y anclajes a pared. Instalado y conexasionado.			
O0002	0,10	h	Oficial 1ª	18,00	1,80	
O0005	0,02	h	Peón especialista	17,21	0,34	
PELT032	1,00	m	Tubo rígido pvc d=32mm	1,69	1,69	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	4,00	0,08	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	4,00	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>4,15</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

<b>EQGR</b>		<b>Ud</b>	<b>Medios de elevación</b> Medios de elevación para el desmontaje de instalaciones y equipos existentes, y para el montaje de nuevos equipos e instalaciones. Se incluyen todos los medios que sean necesarios, tales como grúa, camión pluma, plataforma elevadora.			
MCMEELEC	400,00	hr	Conjunto medios elevacion montaje EM	67,23	26.892,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>26.892,00</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS

<b>EQMT</b>		<b>Ud</b>	<b>Montaje de equipos</b> Montaje total de equipos y conexiones, y puesta en marcha en vacío y en carga, incluso pruebas de rendimiento.			
OC009	2.500,00	hr	Equipo especialista montaje y desmontaje EM	37,82	94.550,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>94.550,00</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS

<b>N-004</b>		<b>m</b>	<b>Tubería PE corrugado DN200 mm SN8</b> Tubería de PE corrugado diámetro 200 mm, SN8 y unión realizada con junta elástica, incluyendo parte proporcional de piezas especiales, instalada y probada en zanja.			
O0002	0,10	h	Oficial 1ª	18,00	1,80	
O0006	0,10	h	Peón ordinario	16,96	1,70	
U37OG465	1,05	m	Tubería corrugada PE D=200 mm SN8	7,30	7,67	
U04AA001	0,08	M3	Arena de río (0-5mm)	18,00	1,44	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	13,00	0,78	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	13,00	0,26	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>13,65</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OC00030</b>		<b>kg</b>	<b>Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado.</b>			
			Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.			
PC0070	1,00	kg	Acero corrugado B 500 S	1,38	1,38	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	1,00	0,02	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	1,00	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,46</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>OC00484</b>		<b>m2</b>	<b>Demolición soleras/pavimentos de hormigón i/corte con disco</b>			
			Demolición de pavimentos de hormigón hasta 25 cm de espesor, con p.p. de corte con disco de bordes, con carga y transporte a gestor autorizado con parte proporcional de medios auxiliares.			
O0006	0,16	h	Peón ordinario	16,96	2,71	
MC0200	0,10	h	Retroexcavadora con martillo	68,50	6,85	
MQOXI	0,16	h	Equipo de oxicorte acetileno/oxígeno	7,35	1,18	
M0091	0,16	h	Cortadora hgón. disco diamante	8,12	1,30	
MC0190	0,07	h	Retroexcavadora neumáticos	60,85	4,26	
MC0045	0,03	h	Camión basculante 125cv	38,25	1,15	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	17,00	0,34	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	18,00	1,08	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>18,87</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>OC00555</b>		<b>m2</b>	<b>Encofrado cimientos, i/suministro, colocación y desencofrado.</b>			
			Encofrado en cimentaciones, i/suministro de materiales, colocación, apuntalamiento y desencofrado.			
O0001	0,02	h	Capataz	18,27	0,37	
O0006	0,06	h	Peón ordinario	16,96	1,02	
O0004	0,40	h	Ayudante	17,47	6,99	
MC0065	0,10	h	Camión grua 5 t.	41,25	4,13	
PC1835	1,00	m2	Tabla machiembrada (5 usos)	1,48	1,48	
PC1205	0,01	m3	Madera escuadrada	132,68	1,33	
PC0060	1,00	Ud	Accesorios de encofrado	0,93	0,93	
PC0735	0,04	Kg	Desencofrante	2,51	0,10	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	16,00	0,32	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	17,00	1,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>17,69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>OC00560</b>		<b>m2</b>	<b>Plancha poliestireno expandido 50 mm</b>			
			Plancha de poliestireno expandido de 50 mm de espesor colocada para formación de juntas. Colocación en obra: a tope, con fijación de adhesivo cementoso, incluso cortes y colocación, completamente terminado.			
O0002	0,16	h	Oficial 1ª	18,00	2,88	
O0005	0,16	h	Peón especialista	17,21	2,75	
MC0065	0,07	h	Camión grua 5 t.	41,25	2,89	
PC1900	1,00	m2	Plancha poliestireno expandido 50 mm	5,20	5,20	
PC1950	1,05	m2	Adhesivo cementoso para fijación de paneles aislantes	0,45	0,47	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	14,00	0,28	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	14,00	0,84	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>15,31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OC00561</b>		<b>m2</b>	<b>Plancha poliestireno expandido 100 mm</b> Plancha de poliestireno expandido de 100 mm de espesor colocada para formación de juntas. Colocación en obra: a tope, con fijación de adhesivo cementoso, incluso cortes y colocación, completamente terminado.			
O0002	0,16	h	Oficial 1ª	18,00	2,88	
O0005	0,16	h	Peón especialista	17,21	2,75	
MC0065	0,07	h	Camión grúa 5 t.	41,25	2,89	
PC1905	1,00	m2	Plancha poliestireno expandido 100 mm	9,10	9,10	
PC1950	1,05	m2	Adhesivo cementoso para fijación de paneles aislantes	0,45	0,47	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	18,00	0,36	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	18,00	1,08	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>19,53</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>OC00565</b>		<b>m2</b>	<b>Encofrado muros, i/suministro, colocación y desencofrado.</b> Encofrado muros, losas, vigas y pilares i/suministro, colocación y desencofrado.			
O0001	0,10	h	Capataz	18,27	1,83	
O0006	0,20	h	Peón ordinario	16,96	3,39	
O0004	0,20	h	Ayudante	17,47	3,49	
MC0065	0,13	h	Camión grúa 5 t.	41,25	5,36	
PC1830	0,03	m3	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	2,30	
PC1205	0,02	m3	Madera escuadrada	132,68	2,65	
PC0060	1,00	Ud	Accesorios de encofrado	0,93	0,93	
PC0735	0,04	Kg	Desencofrante	2,51	0,10	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	20,00	0,40	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	20,00	1,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>21,65</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>OC00657</b>		<b>m3</b>	<b>Excavación mecánica en terreno compacto c/medios mecánicos</b> Excavación no clasificada en base de solera de nave por medios mecánicos, incluso carga y transporte de material a lugar de empleo o gestor autorizado con parte proporcional de medios auxiliares..			
O0001	0,01	h	Capataz	18,27	0,18	
O0006	0,05	h	Peón ordinario	16,96	0,85	
MC0190	0,06	h	Retroexcavadora neumáticos	60,85	3,65	
MC0050	0,06	h	Camión basculante 16 tm	53,12	3,19	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	8,00	0,16	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	8,00	0,48	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>8,51</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>OC00658</b>		<b>m3</b>	<b>Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en roca</b> Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en roca, incluso agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero, con parte proporcional de medios auxiliares.			
O0001	0,07	h	Capataz	18,27	1,28	
O0003	1,00	h	Oficial 2ª	17,73	17,73	
O0006	0,05	h	Peón ordinario	16,96	0,85	
MC0200	0,28	h	Retroexcavadora con martillo	68,50	19,18	
MC0050	0,06	h	Camión basculante 16 tm	53,12	3,19	
MC0235	0,10	h	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW	1,05	0,11	
MQ06M	0,60	h	Martillo demoledor hidráulico 600 kg de masa	12,87	7,72	
MQCOM2	0,60	h	Compresor portátil diesel, presión 700 kPa, 2 m3/min	6,85	4,11	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	54,00	1,08	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	55,00	3,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>58,55</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OC00665</b>		<b>m3</b>	<b>Excavación en zanjas</b> Excavación no clasificada en zanja o pozos por medios mecánicos, incluso entibación y agotamiento, carga y transporte de productos a gestor o lugar de empleo.			
O0006	0,02	h	Peón ordinario	16,96	0,34	
MC0190	0,12	h	Retroexcavadora neumáticos	60,85	7,30	
MC0045	0,01	h	Camión basculante 125cv	38,25	0,38	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	8,00	0,16	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	8,00	0,48	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>8,66</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>OC00666</b>		<b>m3</b>	<b>Excavación en pozo por medios manuales</b> Excavación de terreno no clasificado en pozos por medios manuales, hasta una profundidad máxima de 1,00 m. carga y transporte de productos a gestor o lugar de empleo.			
O0002	0,50	h	Oficial 1ª	18,00	9,00	
O0006	3,00	h	Peón ordinario	16,96	50,88	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	60,00	1,20	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	61,00	3,66	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>64,74</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>OC00880</b>		<b>m3</b>	<b>Hormigón de limpieza HL-150/P/40</b> Hormigón de limpieza HL-150/P/40, elaborado en central incluso vertido y curado. Según normas EHE-08.			
O0001	0,01	h	Capataz	18,27	0,18	
O0006	0,10	h	Peón ordinario	16,96	1,70	
PC0995	1,00	m3	Hormigón HL-150/P/40 central	51,00	51,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	53,00	1,06	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	54,00	3,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>57,18</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

<b>OC01070</b>		<b>m2</b>	<b>Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón.</b> Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón, con acabado monolítico incorporando 3 kg de cuarzo y 1,5 kg de cemento i/fratasado, nivelado, enlizado y pulimentado, curado del hormigón			
PC1380	1,00	m2	Pavimento continio cuarzo-corindo	3,00	3,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	3,00	0,06	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	3,00	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,24</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

<b>OC01075</b>		<b>m2</b>	<b>Pavimento de hormigón HF-4,0 Mpa</b> Hormigón HF-4,0 Mpa de 0,20 m de espesor, incluso malla electrosoldada (ME 15x15 D 6-6 B 500 T 5x2 UNE 36099:96), pasadores de acero liso D= 25 mm cada 60 cm en juntas de dilatación con vainas que permitan el desplazamiento, fibras de vidrio, replanteo de solera, encofrado y desencofrado, formación de juntas de dilatación y de separación con poliestireno expandido de 25 mm de espesor, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, curado de hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm de espesor y profundidad 50 mm en cuadrículas inferiores a 4 x 4 m , respetando igualmente juntas de dilatación de tamaño máximo 20 x 20 selladas estas últimas.			
O0002	0,05	h	Oficial 1ª	18,00	0,90	
O0006	0,05	h	Peón ordinario	16,96	0,85	
PC1565	0,04	m2	Poliestireno expandido 10 Kg/30 mm	1,40	0,06	
PC1225	1,00	m2	Mallazo electrosoldado D=6 mm 15 x 15	8,00	8,00	
PC1340	1,00	m2	Pasador D =2 5 m acero liso de 0,5 m, i. vaina	0,56	0,56	
PC0970	0,20	m3	Hormigón Fcf=4 N/mm2	65,00	13,00	
PC1745	1,00	m2	Serrado y sellado de juntas	2,00	2,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	25,00	0,50	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	26,00	1,56	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>27,43</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OC01078</b>		<b>m2</b>	<b>Lámina de polietileno de 150 micras</b> Lámina de poietileno de 150 micras colocada, incluso p.p. de recortes.			
O0006	0,03	h	Peón ordinario	16,96	0,51	
PC0884	1,00	m2	Lámina de polietileno de 150 micras	0,35	0,35	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	1,00	0,02	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	1,00	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>0,94</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>OC01079</b>		<b>m2</b>	<b>Geotextil de protección</b> Geotextil de protección totalmente colocado, incluso p.p. de recortes.			
O0006	0,03	h	Peón ordinario	16,96	0,51	
PC0885	1,00	m2	Geotextil 150 gr/m2	2,06	2,06	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	3,00	0,06	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	3,00	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2,81</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>OC01163</b>		<b>ud</b>	<b>POZO REGISTRO D=100 (H=2,50-3,50 m)</b> Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 2,50 m y 3,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico D-400, totalmente acabado.			
O0001	1,14	h	Capataz	18,27	20,83	
O0003	1,15	h	Oficial 2ª	17,73	20,39	
O0006	1,15	h	Peón ordinario	16,96	19,50	
P020	0,36	m3	HORMIGON HNE-20/P/20	66,44	23,92	
P360	2,00	ud	ANILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN Dint=100 (H=100 cm.)	64,12	128,24	
P340	1,00	ud	ANILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN Dint=100 (H=50 cm.)	35,26	35,26	
P390	1,00	ud	BROCAL HORMIGÓN PREF. Dint=100/60 (H=100 cm.)	80,15	80,15	
P412	9,00	ud	PATE 25x31 cm. (D=18 mm.)	4,20	37,80	
P428	1,00	ud	CERCO Y TAPA DE FUNDICIÓN D400 (D=60 cm.)	73,04	73,04	
A00004	0,06	m3	Mortero CEM II/B-V 32,5 R 1/6 M-40	76,67	4,60	
M200	1,20	h	AUTOGRUA PEQUEÑA	33,79	40,55	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	484,00	9,68	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	494,00	29,64	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>523,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

<b>OC01164</b>		<b>ud</b>	<b>POZO REGISTRO D=100 (H=3,50-4,50 m)</b> Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 3,50 m y 4,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico, totalmente acabado.			
O0001	0,80	h	Capataz	18,27	14,62	
O0003	1,50	h	Oficial 2ª	17,73	26,60	
O0006	1,50	h	Peón ordinario	16,96	25,44	
P020	0,36	m3	HORMIGON HNE-20/P/20	66,44	23,92	
P340	1,00	ud	ANILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN Dint=100 (H=50 cm.)	35,26	35,26	
P360	3,00	ud	ANILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN Dint=100 (H=100 cm.)	64,12	192,36	
P390	1,00	ud	BROCAL HORMIGÓN PREF. Dint=100/60 (H=100 cm.)	80,15	80,15	
P412	12,00	ud	PATE 25x31 cm. (D=18 mm.)	4,20	50,40	
P428	1,00	ud	CERCO Y TAPA DE FUNDICIÓN D400 (D=60 cm.)	73,04	73,04	
A00004	0,06	m3	Mortero CEM II/B-V 32,5 R 1/6 M-40	76,67	4,60	
M200	1,50	h	AUTOGRUA PEQUEÑA	33,79	50,69	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	577,00	11,54	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	589,00	35,34	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>623,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OC01165</b>		<b>ud</b>	<b>POZO REGISTRO D=100 (H=4,50-5,50 m)</b>			
			Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 4,50 m y 5,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico, totalmente acabado.			
O0001	0,80	h	Capataz	18,27	14,62	
O0003	1,50	h	Oficial 2ª	17,73	26,60	
O0006	1,50	h	Peón ordinario	16,96	25,44	
P020	0,36	m3	HORMIGON HNE-20/P/20	66,44	23,92	
P340	1,00	ud	ANILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN Dint=100 (H=50 cm.)	35,26	35,26	
P360	4,00	ud	ANILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN Dint=100 (H=100 cm.)	64,12	256,48	
P390	1,00	ud	BROCAL HORMIGÓN PREF. Dint=100/60 (H=100 cm.)	80,15	80,15	
P412	16,00	ud	PATE 25x31 cm. (D=18 mm.)	4,20	67,20	
P428	1,00	ud	CERCO Y TAPA DE FUNDICIÓN D400 (D=60 cm.)	73,04	73,04	
A00004	0,06	m3	Mortero CEM II/B-V 32,5 R 1/6 M-40	76,67	4,60	
M200	1,50	h	AUTOGRUA PEQUEÑA	33,79	50,69	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	658,00	13,16	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	671,00	40,26	

**TOTAL PARTIDA..... 711,42**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>OC01166</b>		<b>ud</b>	<b>POZO REGISTRO D=100 (H=5,50-6,50 m)</b>			
			Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 5,50 m y 6,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico, totalmente acabado.			
O0001	0,80	h	Capataz	18,27	14,62	
O0003	1,50	h	Oficial 2ª	17,73	26,60	
O0006	1,50	h	Peón ordinario	16,96	25,44	
P020	0,36	m3	HORMIGON HNE-20/P/20	66,44	23,92	
P340	1,00	ud	ANILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN Dint=100 (H=50 cm.)	35,26	35,26	
P360	5,00	ud	ANILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN Dint=100 (H=100 cm.)	64,12	320,60	
P390	1,00	ud	BROCAL HORMIGÓN PREF. Dint=100/60 (H=100 cm.)	80,15	80,15	
P412	11,00	ud	PATE 25x31 cm. (D=18 mm.)	4,20	46,20	
P428	1,00	ud	CERCO Y TAPA DE FUNDICIÓN D400 (D=60 cm.)	73,04	73,04	
A00004	0,06	m3	Mortero CEM II/B-V 32,5 R 1/6 M-40	76,67	4,60	
M200	1,50	h	AUTOGRUA PEQUEÑA	33,79	50,69	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	701,00	14,02	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	715,00	42,90	

**TOTAL PARTIDA..... 758,04**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

<b>OC01325</b>		<b>m3</b>	<b>Relleno de arena de zanjas, extendido, humectación</b>			
			Relleno de arena de zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20cm espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
O0006	0,03	h	Peón ordinario	16,96	0,51	
MC0190	0,08	h	Retroexcavadora neumáticos	60,85	4,87	
MC0075	0,05	h	Compactador manual	6,60	0,33	
PC0180	1,00	m3	Arena	12,38	12,38	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	18,00	0,36	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	18,00	1,08	

**TOTAL PARTIDA..... 19,53**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OC01333</b>		<b>m2</b>	<b>ENTIBACIÓN CUAJADA COLECTORES DN&lt;800 mm</b> Entibación cuajada en zanjas de construcción de colector de diámetro menor de 800 mm mediante paneles metálicos ciegos, incluso ajuste y desplazamiento de elementos.			
O0001	0,02	h	Capataz	18,27	0,37	
O0006	0,07	h	Peón ordinario	16,96	1,19	
M100	0,07	h	PALA CARGADORA SOBRE NEUMÁTICOS	39,50	2,77	
P560	0,10	m2	PANEL HIDRÁULICO ENTIBACIÓN	13,50	1,35	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	6,00	0,12	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	6,00	0,36	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>6,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

<b>OC01335</b>		<b>m3</b>	<b>Relleno en zanjas con material de la propia excavación</b> Relleno en zanjas o pozos con material procedente de la propia excavación, incluso extendido, humectación y compactación según especificaciones de PG-3.			
O0006	0,03	h	Peón ordinario	16,96	0,51	
MC0190	0,08	h	Retroexcavadora neumáticos	60,85	4,87	
MC0075	0,05	h	Compactador manual	6,60	0,33	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	6,00	0,12	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	6,00	0,36	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>6,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

<b>OC01570</b>		<b>m</b>	<b>Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 400 mm</b> Tubería de PVC corrugada doble pared, de 400 mm de diámetro SN8, unión por junta elástica, i/ p.p. de piezas especiales, colocada y pruebas de estanqueidad.			
O0002	0,05	h	Oficial 1ª	18,00	0,90	
O0006	0,06	h	Peón ordinario	16,96	1,02	
PC2045	1,00	m	Tub.saneam.corrugada DP SN-8 j.e.d=400	67,26	67,26	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	69,00	1,38	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	71,00	4,26	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>74,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>OC01575</b>		<b>m</b>	<b>Tubería de PVC ranurado de 400 mm</b> Tubo de pvc de diámetro 400mm ranurado para instalación sobre cama de arena de 10cm con p.p. de medios auxiliares colocado.			
O0002	0,05	h	Oficial 1ª	18,00	0,90	
O0006	0,06	h	Peón ordinario	16,96	1,02	
PC2050	1,00	m	Tubo ranurado de PVC Ø 400 mm	58,02	58,02	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	60,00	1,20	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	61,00	3,66	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>64,80</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

<b>OC01705</b>		<b>m3</b>	<b>Encachado de piedra</b> Encachado de piedra con áridos menores de 25 cm. para asiento de cimientos, relleno y mejora del terreno.			
O0001	0,01	h	Capataz	18,27	0,18	
O0006	0,01	h	Peón ordinario	16,96	0,17	
MC0190	0,05	h	Retroexcavadora neumáticos	60,85	3,04	
MC0040	0,30	h	Camión bañera 200 cv	42,07	12,62	
PC2321	1,00	m3	Materlal <25 cm y >5 cm....	10,24	10,24	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	26,00	0,52	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	27,00	1,62	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>28,39</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OCARE</b>		<b>m3</b>	<b>Relleno de gravilla 3-5 mm</b> Relleno con material granular, gravilla silícea 3-5 mm., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada.			
O0001	0,05	h	Capataz	18,27	0,91	
O0006	0,07	h	Peón ordinario	16,96	1,19	
U04AA002	1,00	M3	Gravilla silicea (3-5 mm)	16,60	16,60	
MC0075	0,01	h	Compactador manual	6,60	0,07	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	19,00	1,14	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	20,00	0,40	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>20,31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

<b>OCH011</b>		<b>m3</b>	<b>Hormigón HA-30/F/20/XC3+XA2 en muros</b> Hormigón armado HA-30/F/20/XC4+XA2 , elaborado en central y vertido mediante bomba de hormigonado, vibrado y curado. Según instrucción C.E.			
O0001	0,08	h	Capataz	18,27	1,46	
O0002	0,20	h	Oficial 1ª	18,00	3,60	
O0006	0,40	h	Peón ordinario	16,96	6,78	
MC0095	0,14	h	Equipo bombeo horm. 15 M3/H	110,84	15,52	
MC0230	0,18	h	Vibrador de aguja	1,84	0,33	
PC00011	1,05	m3	HA-30/F/20/XC3+XA2, central	86,00	90,30	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	118,00	2,36	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	120,00	7,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>127,55</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>OCH031</b>		<b>m3</b>	<b>Hormigón HA-30/F/20/XC3+XA2 en cimientos, zapatas y sol.</b> Hormigón armado HA-25/F/30/XC2 , elaborado en central incluso vertido, vibrado y curado. Según instrucción C.E.			
O0001	0,08	h	Capataz	18,27	1,46	
O0006	0,50	h	Peón ordinario	16,96	8,48	
MC0230	0,10	h	Vibrador de aguja	1,84	0,18	
PC00011	1,05	m3	HA-30/F/20/XC3+XA2, central	86,00	90,30	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	100,00	2,00	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	102,00	6,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>108,54</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>OCIMP01</b>		<b>m2</b>	<b>Impermeabilizado paramentos interiores</b> Impermeabilización paramentos interiores con revestimiento epoxi impermeabilizante antiácido, en base de cemento, cargas minerales y resinas, aplicado con brocha en dos manos cruzadas, con una dotación total de 1 kg/m2.			
AGM00500D	1,00	kg	Revestimiento impermeable	1,21	1,21	
U0280ADD	0,25	l	Aditivo mejora morteros	4,68	1,17	
O0002	0,20	h	Oficial 1ª	18,00	3,60	
O0005	0,20	h	Peón especialista	17,21	3,44	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	9,00	0,54	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	10,00	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>10,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OCRMS</b>	<b>m3</b>		<b>Relleno de zanjas con material seleccionado</b> Relleno de zanjas con tierra de préstamo, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.			
O0006	0,11	h	Peón ordinario	16,96	1,87	
MATSS	1,00	m3	Material seleccionado de aportación CBR>20	7,98	7,98	
MC0206	0,01	h	Camión cisterna/agua 140 cv	41,10	0,41	
MC0190	0,01	h	Retroexcavadora neumáticos	60,85	0,61	
MC0075	0,11	h	Compactador manual	6,60	0,73	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	12,00	0,72	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	12,00	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>12,56</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>OCSTAUX1</b>	<b>kg</b>		<b>Acero laminado en caliente en estructura auxiliar</b> Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, perfiles en "U" y en "L", acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.			
O0002	0,08	h	Oficial 1ª	18,00	1,44	
O0004	0,05	h	Ayudante	17,47	0,87	
MCEQSEL	0,03	h	Equipo de soldadura eléctrica y elementos auxiliares	3,20	0,10	
MTACELA	1,00	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR	1,18	1,18	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	4,00	0,08	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	4,00	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,91</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>OCSTAUX2</b>	<b>m2</b>		<b>Chapa de acero laminada en caliente S-275 en cartelas</b> m2 de Chapa de acero laminado en caliente de 5,00 mm. de espesor acabado con imprimación antioxidante, en construcción de cartelas y resto de elementos, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.			
O0002	0,28	h	Oficial 1ª	18,00	5,04	
O0004	0,20	h	Ayudante	17,47	3,49	
MCEQSEL	0,25	h	Equipo de soldadura eléctrica y elementos auxiliares	3,20	0,80	
MTCART	41,21	kg	Chapa acero laminado 15 mm S275	5,37	221,30	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	231,00	4,62	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	235,00	14,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>249,35</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>OCSTAUXB</b>	<b>ml</b>		<b>Barandilla escaleras y plataformas de tubo de acero</b> Barandilla 90 cm. de altura con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, con pasamanos de 50x40x1,50 mm., pilastras de 40x40x1,50 mm. con prolongación para anclaje a elementos de fábrica o losas. Elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).			
O0002	0,42	h	Oficial 1ª	18,00	7,56	
O0004	0,72	h	Ayudante	17,47	12,58	
P13BT010	1,00	m.	Barandilla tubo acero	107,50	107,50	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	128,00	2,56	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	130,00	7,80	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>138,00</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OCSTAUXE</b>		<b>ml</b>	<b>Escalera metálica con peldaños de chapa</b> Escalera recta de dos tramos y descansillo de 0,95 m. de ancho, anclada a suelo mediante estructura metálica, realizada la estructura con perfiles de acero laminado S 275JR, zancas de perfil conformado en frío de 4 mm. de espesor, peldaños de chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y barandilla de 1,10 m. de altura de tubo de acero laminado en frío de 40x20x1,5 y 20x20x1,5 en todo su perímetro, para una sobre-carga de uso de 400 kg/m2., incluso imprimación antioxidante, resistente al fuego, según CTE-DB-SI 3, realizada en taller y montaje en obra.			
O0002	1,50	h	Oficial 1ª	18,00	27,00	
O0004	1,50	h	Ayudante	17,47	26,21	
P13EE0	1,00	ml	Escalera metálica, barandilla y estruc.	760,00	760,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	813,00	16,26	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	829,00	49,74	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>879,21</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

<b>OCSTAUXP</b>		<b>m2</b>	<b>Chapa de acero con relieve lagrimado 3 mm</b> Plataforma de acceso y mantenimiento de cintas y equipos montada sobre estructura de acero (no incluida en el precio) formada por chapa de acero lagrimada S235JR y 3 mm de espesor nominal y 5 mm de espesor total, totalmente colocada.			
O0002	0,21	h	Oficial 1ª	18,00	3,78	
O0004	0,10	h	Ayudante	17,47	1,75	
MCEQSEL	0,18	h	Equipo de soldadura eléctrica y elementos auxiliares	3,20	0,58	
MCEQLG	27,60	kg	Chapa de acero lagrimada en plataformas	3,52	97,15	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	103,00	2,06	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	105,00	6,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>111,62</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>OCTAUXCH</b>		<b>kg</b>	<b>Acero en chapas de anclaje de perfiles metálicos</b> Acero laminado en chapas de anclaje para perfiles metálicos de estructura auxiliar según planos, de espesor medio de 15 mm. incluyendo pernos de anclaje rigidizadores, espárragos de unión, tuercas y demás elementos, totalmente colocadas.			
O0002	0,28	h	Oficial 1ª	18,00	5,04	
O0004	0,20	h	Ayudante	17,47	3,49	
MCEQSEL	0,25	h	Equipo de soldadura eléctrica y elementos auxiliares	3,20	0,80	
MTCART	1,00	kg	Chapa acero laminado 15 mm S275	5,37	5,37	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	15,00	0,30	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	15,00	0,90	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>15,90</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

<b>OCTAUXHM</b>		<b>m3</b>	<b>Mortero sin retracción de alta resistencia</b> Mortero sin retracción fluido y de alta resistencia, para anclajes de piezas metálicas, asentamiento de muros, pilares, etc., morteros de nivelación para exterior e interior. Certificado UNE EN 1504-6.			
O0002	0,15	h	Oficial 1ª	18,00	2,70	
O0006	0,25	h	Peón ordinario	16,96	4,24	
OMMALT	190,00	kg	Mortero sin retracción alta resistencia	1,00	190,00	
MTAG01	0,04	m³	Agua	0,71	0,03	
PC1205	0,01	m3	Madera escuadrada	132,68	1,33	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>198,30</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>P02.04.001</b>		<b>M3</b>	<b>Zahorra artificial, incluso extensión y compactación.</b> Zahorra artificial, incluso extensión, compactación y formación de pendientes de bases.			
O0002	0,01	h	Oficial 1ª	18,00	0,18	
O0006	0,03	h	Peón ordinario	16,96	0,51	
PMQ025	0,03	H	Equipo extend.base,sub-bases	37,16	1,11	
MC0040	0,03	h	Camión bañera 200 cv	42,07	1,26	
MC0075	0,08	h	Compactador manual	6,60	0,53	
PMT0101	1,00	M3	Zahorra artificial	28,00	28,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	32,00	0,64	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	32,00	1,92	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>34,15</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

<b>PA00001</b>		<b>Pa</b>	<b>Reposición servicios afectados zanja-colector</b> Partida alzada a justificar para la reposición de servicios afectados por la ejecución de la zanja drenante y colector de recogida de aguas filtradas.			
PA01001	1,00	Pa	Reposición servicios afectados	6.000,00	6.000,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>6.000,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL EUROS

<b>PCI002</b>		<b>ud</b>	<b>Estación de detección y control convencional de 4 lazos</b> Suministro e instalación de central de detección de incendios convencional microprocesada, compacta con 4 lazos de detección incorporados. Distingue entre alarma de detector y pulsador por zona. Hasta 32 detectores por zona. Incorpora fuente de alimentación de 2.4 Amp, dos salidas de sirenas supervisadas, relé general de alarma, relé general de avería, indicadores generales (fuego, avería, servicio,fallo CPU, desconexión general, en prueba , avería de circuito de sirenas), entrada digital para rearme remoto, retardos configurables, salida aux.24v/500mA fija y otra rearmable e indicadores de zona. Opcionalmente permite conectar los siguientes módulos: hasta 3 tarjetas de 4 relés programables VSN-4REL, una tarjeta VSN-232, una tarjeta Ethernet IP TG-IP-1 para telegestión y conexión a central receptora de alarmas. Se incluye a mayores un rack para la instalación y protección del equipo, un módulo de comunicación IP para la gestión desde un terminal central. Incluso mano de obra y elementos auxiliares como baterías.			
O0002	3,00	h	Oficial 1ª	18,00	54,00	
O0005	3,00	h	Peón especialista	17,21	51,63	
P443	1,00	ud	Estación de detección y control de incendio 4 zonas	300,00	300,00	
P408	1,00	ud	Soporte rack	123,93	123,93	
P409	1,00	ud	Módulo de comunicación IP	411,73	411,73	
P410	2,00	ud	Baterías	65,00	130,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	1.071,00	21,42	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	1.093,00	65,58	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1.158,29</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

<b>PCI003</b>		<b>ud</b>	<b>Sirena acústica</b> Sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO", de 120 dB. Instalación en paramento exterior. Incluso elementos de fijación.			
O0002	0,20	h	Oficial 1ª	18,00	3,60	
O0005	0,40	h	Peón especialista	17,21	6,88	
P406	1,00	ud	Sirena exterior	89,00	89,00	
M0002	0,40	h	Plataforma elevadora de tijera	22,00	8,80	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	108,00	2,16	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	110,00	6,60	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>117,04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PCI007		ud	<b>Extintor polvo ABC 6 Kg. EF 27A - 183B-C</b> Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 27A-183B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.			
O0005	0,10	h	Peón especialista	17,21	1,72	
P401	1,00	ud	Extintor polvo ABC 6 Kg. EF 21 - 144B-C	34,57	34,57	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	36,00	0,72	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	37,00	2,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>39,23</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

PCI008		ud	<b>Extintor CO2 5 kg.</b> Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AE-NOR.			
O0005	0,10	h	Peón especialista	17,21	1,72	
P403	1,00	ud	Extintor CO2 5 kg.	75,21	75,21	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	77,00	1,54	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	78,00	4,68	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>83,15</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

PCI010		ud	<b>Señalización de equipos contra incendios</b> Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.			
O0005	0,10	h	Peón especialista	17,21	1,72	
P404	1,00	ud	Señalización de equipos contra incendios	7,00	7,00	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	9,00	0,18	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	9,00	0,54	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>9,44</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PCI011		ud	<b>Luminaria emergencia 200 lm (1)</b> Luminaria de emergencia marca DISALUX modelo LENS N70 colgante o equivalente, flujo luminoso 200 lúmenes, autonomía mínima de 2 horas, altura de colocación entre 7 y 15 metros, grado de protección IP43, piloto testigo de carga, clase II, y baterías tipo NiMH. Incluso mano de obar y medios auxiliares.			
O0002	0,25	h	Oficial 1ª	18,00	4,50	
O0005	0,25	h	Peón especialista	17,21	4,30	
P405	1,00	ud	Luminaria emergencia 200 lm (1)	92,76	92,76	
M0002	0,25	h	Plataforma elevadora de tijera	22,00	5,50	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	107,00	2,14	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	109,00	6,54	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>115,74</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PCI054		ud	<b>Pulsador manual rearmable IP65</b> Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP65, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.			
O0002	0,40	h	Oficial 1ª	18,00	7,20	
O0005	0,40	h	Peón especialista	17,21	6,88	
P459	1,00	ud	Pulsador rearmable	205,74	205,74	
%2MA	2,00	%	MEDIOS AUXILIARES	220,00	4,40	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	224,00	13,44	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>237,66</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

### **APÉNDICE Nº 3. PRECIOS AUXILIARES**

# CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: \*

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>A00004</b>		<b>m3</b>	<b>Mortero CEM II/B-V 32,5 R 1/6 M-40</b>			
			Mortero de cemento CEM II/B-V 32,5 y arena de río de dosificación 1/6 M-40 confeccionado con hormigonera de 250 l.			
O0005	2,16	h	Peón especialista	17,21	37,17	
P00023	0,25	t	Cemento CEM II/B-V 32,5	55,55	13,89	
U04AA001	1,10	M3	Arena de río (0-5mm)	18,00	19,80	
AG001	0,25	m3	Agua	0,91	0,23	
MCHM200G	0,40	h	Hormigonera 200 l gasolina	3,14	1,26	
%6CI	6,00	%	COSTES INDIRECTOS	72,00	4,32	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>76,67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>A01JF004</b>		<b>m3</b>	<b>Mortero cemento M10</b>			
			m <sup>3</sup> . Mortero de cemento EN 197-1- CEM II/B-P 32,5 R según RC-16 y arena de río M10 con una resistencia a compresión de 10 N/mm <sup>2</sup> según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 L.			
O0006	1,20	h	Peón ordinario	16,96	20,35	
U04CA001	0,30	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	103,87	31,16	
U04AA001	1,10	M3	Arena de río (0-5mm)	18,00	19,80	
MTAG01	0,26	m <sup>3</sup>	Agua	0,71	0,18	
MC02LA	0,80	h	Hormigonera 250 litros	1,25	1,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>72,49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>MOD025</b>		<b>m2</b>	<b>Enfoscado con mortero de cemento</b>			
			Enfoscado con acabado fratasado con mortero de cemento 1:6			
O0002	0,40	h	Oficial 1 <sup>a</sup>	18,00	7,20	
O0006	0,40	h	Peón ordinario	16,96	6,78	
A01JF004	0,02	m3	Mortero cemento M10	72,49	1,45	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>15,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **ANEJO Nº11**

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## ÍNDICE

<b>1. MEMORIA.....</b>	<b>3</b>
1.1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	3
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LAS ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	3
1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	4
1.4 AFECCIONES.....	4
1.5 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.....	5
1.6 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES .....	6
<b>2. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....</b>	<b>8</b>
2.1 RIESGOS INDIRECTOS PRODUCTO DE OMISIONES DE EMPRESA Y MEDIDAS PREVENTIVAS .....	8
2.2 RIESGOS GENERALES EN EL EXTERIOR Y MEDIDAS PREVENTIVAS .....	10
2.3 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.....	12
2.4 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR .....	88
2.5 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES .....	112
2.6 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A DAÑOS A TERCEROS.....	119
2.7 MEDIDAS PREVENTIVAS EN ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES .....	120
2.8 MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EL MANEJO DE CARGAS Y PESOS.....	121
2.9 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	122
2.10 MÉTODOS DE LIMPIEZA Y RECOGIDA DE ESCOMBROS, DESECHOS Y BASURAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	123
2.11 LUGARES DE APARCAMIENTO, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS MÓVILES DE TRABAJO PRESENTES EN LA OBRA.....	123
2.12 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	124
2.13 DELIMITACIÓN DE ESPACIOS Y LUGARES O ZONAS DE PASO Y CIRCULACIÓN EN LA OBRA .....	124
2.14 PREVENCIÓNES .....	124
<b>3. PLANOS .....</b>	<b>127</b>
<b>4. PLIEGO DE CONDICIONES.....</b>	<b>129</b>
4.1 NORMATIVA LEGAL APLICABLE .....	129
4.2 PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA .....	132
4.3 CONTROLES PERIÓDICOS Y SEGUIMIENTO DE LA SINIESTRALIDAD .....	136
4.4 TELÉFONOS DE EMERGENCIAS .....	138
4.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN .....	138
4.6 ASISTENCIA MÉDICO SANITARIA.....	150

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

4.7	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	153
4.8	SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y DE TODO RIESGO .....	154
4.9	VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN.....	154
<b>5.</b>	<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>155</b>
5.1	MEDICIONES .....	156
5.2	CUADRO DE PRECIOS .....	157
5.3	PRESUPUESTOS PARCIALES.....	158
5.4	RESUMEN DE PRESUPUESTO .....	159

## 1. MEMORIA

### 1.1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Contiene las notas para la planificación de la acción preventiva, basada en el análisis, estudio y aplicación de lo dispuesto en el Artículo 5 del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Servirá para dar unas directrices básicas durante la redacción del estudio de seguridad y salud integrado en el proyecto de ejecución y posteriormente para la redacción por la empresa constructora del Plan de Seguridad y Salud, dentro de sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales, facilitando su desarrollo, bajo el control y supervisión de la Dirección Facultativa.

### 1.2 JUSTIFICACIÓN DE LAS ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el Artículo 4 del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se indica la obligatoriedad, por parte del promotor, para que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos, siempre que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

1. Que el Presupuesto de Ejecución por Contrata sea igual o superior a 450.759,08 euros.

**El Presupuesto de Ejecución por Contrata del presente Proyecto, supera la cantidad indicada.**

2. Que la duración estimada de los trabajos sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.

**La duración de los trabajos supera 30 días laborales, aunque el número máximo de trabajadores que se estima en obra es ocho.**

3. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo como tal la suma de los días del trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 jornadas.

Teniendo en cuenta que el vigente Convenio Colectivo General de la Construcción de Ávila y Provincia, establece que la jornada laboral anual es de 1.736 horas.

Días útiles anuales:

$$1.736 / 8 = 217$$

Días útiles mensuales:

$$217 / 12 = 18,08 \text{ días / mes.}$$

Volumen de mano de obra:

Estimando que el número máximo de personal para la ejecución de las obras es de ocho (8) trabajadores, y siendo el plazo de ejecución de seis (6) meses se obtiene:

18,08 días / mes y trab. x 6 meses x 8 trab. = 868 Jornadas

**Por tanto, se sobrepasan las 500 jornadas estipuladas, como previsión de volumen de mano de obra.**

4. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El presente proyecto no trata las obras señaladas anteriormente.

Por tanto, en este caso, se cumplen al menos dos de las tres limitaciones anteriormente expuestas, quedando justificada así la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud, incluido en el Proyecto.

### 1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

#### 1.3.1 Situación y descripción de la obra

En el documento Memoria del proyecto de ejecución se recoge una descripción exhaustiva de la obra.

#### 1.3.2 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución y previsto es de **SEIS (6) meses** para todas las obras contempladas en el presente proyecto.

#### 1.3.3 Mano de obra

Se prevé un número máximo de ocho (8) trabajadores, trabajando de forma simultánea en la obra, pudiendo alcanzarse una cifra superior de operarios debido a posibles subcontratas y ampliación de personal en función del transcurso de las obras o por necesidades de cumplimiento de plazos.

### 1.4 AFECCIONES

Durante la ejecución de las obras se investigará la existencia de todos los servicios afectados previstos en Proyecto, así como otras afecciones que a priori no quedan contempladas y que pudieran derivarse de necesidades constructivas, para tomar las medidas precisas en orden a la debida seguridad de los trabajos, necesarios por las obras.

Los servicios existentes en las distintas zonas de actuación, susceptibles de ser afectados por las obras proyectadas, son los siguientes:

- a) Red de Lixiviados.

Se verá afectada la Red de lixiviados de la nave actual de almacenamiento de compost por la necesidad de la ejecución de una nueva red de lixiviados, debiendo realizar la demolición de parte de la solera existente, la ejecución e nueva canalización y la conexión de la arqueta existente de recogida.

- b) Red de pluviales y drenaje

A priori no se verá afectada la red de pluviales existente

- c) Red Eléctrica.

En este punto se tendrá en cuenta la instalación de los nuevos cuadros eléctricos y su conexión, así como la conexión de los nuevos equipos.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

d) Carreteras, Vías colindantes, Accesos y Caminos.

El acceso a la planta, se efectuará a través de caminos, vías y carreteras existentes, debiendo quedar previstas durante la ejecución de las obras de las afecciones por interferencias con los vehículos y maquinaria interviniente en la obra.

e) Funcionamiento del CTR.

Las obras se ejecutarán mientras el CTR existente sigue con su proceso de tratamiento de los residuos, por lo que es necesario, antes del comienzo de las obras, trazar un plan de actuación para que el funcionamiento de la misma no se vea alterado por los trabajos de mejora.

## 1.5 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

A continuación, describiremos de forma somera los principales trabajos que conlleva la ejecución de la obra.

### 1.5.1 Trabajos preliminares

Antes de proceder a ejecutar la primera unidad de obra, es necesario realizar los siguientes trabajos e instalaciones:

a) Prospección del lugar

El promotor y contratistas antes de iniciar los trabajos han de informarse de los posibles servicios afectados por la obra. Si bien las afecciones no son de revelada importancia, teniendo en cuenta las características de la misma, es evidente que podrían surgir imprevistos sobre todo relacionados en su mayor parte con la explotación de la planta actual.

Tal información sirve para adoptar medidas de control tendentes a evitar riesgos como los de asfixia, incendio, explosión, electrocución, inundaciones y derrumbamientos, que es describirán más adelante.

b) Acondicionamiento de accesos y zonas de acopios.

El acceso a la obra se realizará por el vial existente del CTR, y no se prevé ningún acondicionamiento debido a su buen estado. En cualquier caso, es posible que se deba realizar una preparación previa de una zona de terreno exterior a las naves de proceso para la implantación de la zona de acopios de materiales de obra.

c) Vallado perimetral de la obra

En este caso, se trata de una obra perfectamente localizada y en un recinto cerrado que ya dispone de cierre perimetral, si bien, por tratarse de un espacio en el que se prevé la ejecución de trabajos con riesgos importantes y simultáneos a los del propio CTR, se presenta la necesidad de delimitar físicamente mediante valla metálica todos los tajos con objeto de evitar el acceso intencionado o fortuito de personas ajenas a las obras y el riesgo de accidente de estas dentro de dichas obras.

Las vallas de protección dispondrán de las siguientes características:

- Contarán con la suficiente resistencia y serán de 2 m. de altura mínima.
- Estarán dotadas de señalización nocturna, en aquellos casos en los que la ubicación del recinto a delimitar sea susceptible de ser transitado por personas o vehículos.
- Garantizarán el impedimento de paso de personal no autorizado.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Para el caso de acopios, y excavaciones o vaciados de profundidades menores o iguales a 2 m se dispondrá de un cordón o malla de balizamiento a una distancia mínima de seguridad del borde de excavación de 1,00 m. con intención de que exista un resguardo mínimo.
  - Para excavaciones, vaciados y zanjas donde se alcancen profundidades superiores a 2 m se dispondrá de barandilla de protección rígida y anclada al terreno a una distancia de seguridad de 1m del borde de excavación.
- d) Señalización provisional de la obra

Se procederá a disponer la necesaria señalización de obra según lo dispuesto en la Norma de Carreteras 8.3. IC, en todos los tramos de carreteras afectados por las obras y los accesos al CTR.

Existe la posibilidad de señalar las obras mediante personal encargado de indicar a los operarios de la planta la existencia de las mismas, e incluso disponer de rutas alternativas dentro del recinto si fuera preciso.

Así mismo se dispondrá de la señalización reglamentaria de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo: señales de advertencia, señales de prohibición, señales de obligación, señales relativas a los equipos de lucha contra incendios y señales de salvamento o socorro.

e) Instalaciones provisionales

Como este proyecto que nos ocupa es una mejora las líneas de clasificación y afino para el tratamiento de la FORS dentro de una planta en funcionamiento, por tanto, las instalaciones de higiene y bienestar se aprovecharán las ya existentes en el propio centro de trabajo.

### **1.5.2 Trabajos de replanteo**

Se efectuarán los trabajos de replanteo necesarios tanto, previamente al inicio de los trabajos como durante el transcurso de los mismos.

### **1.5.3 Actuaciones en el CTR de Urraca Miguel**

De acuerdo a las reuniones mantenidas con todos los agentes implicados (Consortio, empresa explotadora, etc.) se han completado las necesidades a contemplar en el presente Proyecto, siendo su relación resumida la siguiente:

1. Ejecución de nuevas canalizaciones para la recogida de lixiviados
2. Ejecución de la obra civil necesaria (cimentaciones, muros, trojes, etc.) y montaje de nuevos equipos e instalaciones auxiliares asociadas (electricidad, control, etc)
3. Obras de adaptación para cumplimiento de PCI
4. Ejecución de la nueva zanja drenante y colector de desagüe de la misma.

## **1.6 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**

Se prevé que en las distintas unidades de obra señaladas intervendrá y empleará la siguiente maquinaria y medios auxiliares.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## MAQUINARIA

- Equipo de corte de juntas en soleras de hormigón
- Grupo electrógeno insonorizado, trifásico, de 45 kVA
- Retroexcavadora sobre neumáticos
- Plataforma elevadora de tijera
- Cortadora hgn. disco diamante
- Bomba hormigonado en camión
- Camión bañera 200 cv
- Camión basculante 125cv
- Camión basculante 16 tm
- Camión grua 5 t.
- Compactador manual
- Equipo bombeo horm. 15 M3/H
- Pala cargadora s/neumáticos
- Retroexcavadora neumáticos
- Retroexcavadora con martillo
- Camión cisterna/agua 140 cv
- Vibrador
- Vibrador de aguja
- Hormigonera 250 litros
- Trailer de transporte
- Equipo de soldadura eléctrica y elementos auxiliares
- Conjuntos medios elevación montaje EM
- Grúa telescópica s/camión 20 t
- Martillo perforador neumático
- Compresor portátil Diesel 10m3/min.
- Fresadora manual para pavimento de hormigón
- Equipo de oxicorte acetileno/oxígeno

## MEDIOS AUXILIARES

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Andamios metálicos tubulares
- Elevador para personas y pequeño material
- Escaleras de mano

**HERRAMIENTAS DE MANO**

- Pico, Pala, Azada, Picola, Tenazas, Martillos, Alicates
- Sierra de Arco y Serrucho, Brochas, Pinceles, Rodillos
- Tenazas de Ferrallista

**2. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

**2.1 RIESGOS INDIRECTOS PRODUCTO DE OMISIONES DE EMPRESA Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

ANÁLISIS DE RIESGOS

Se enumera a continuación una relación de actuaciones de la empresa, cuya omisión genera riesgos indirectos.

- Notificación a la autoridad laboral de la apertura del centro de trabajo acompañada del Plan de Seguridad y Salud, debidamente aprobado (Art. 19 R.D.: 1627/97) y en su caso, de la reanudación o continuación de los trabajos después de efectuarse alteraciones o ampliaciones de importancia.
- Existencia en obra del Plan de Seguridad y Salud (Art. 7 R.D. 1627/97).
- Existencia del Libro de Incidencias en el centro de trabajo, y en poder del Coordinador o de la Dirección Facultativa. (Art. 13 R.D. 1627/97).
- Existencia en obra de un Coordinador durante la ejecución nombrado por el Promotor cuando en su ejecución intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. (Art. 3.2 R.D. 1627/97).
- Aplicación de manera coherente por parte del empresario los principios de la acción preventiva (Art. 15 de la Ley 31/1995).
- Planificación, organización y control de la actividad preventiva, integrados en la planificación, organización y control de la propia obra (Art. 1 y 2 R.D. 39/1997), incluidos los procesos técnicos y línea jerárquica de la empresa con compromiso prevencionista en todos sus niveles, creando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo y las condiciones en que se efectúe el mismo, las relaciones sociales y factores ambientales (Art. 15. g. Ley 31/95 y Art. 16 Ley 31/95).
- Disposición de equipos de trabajo y medios de protección (Art. 17 de la Ley 31/1995 y R.D. 2.177/2004 que modifica el R.D. 1215/1997).
- Información, consulta y participación de los trabajadores.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Formación prevencionista en y de todos los niveles jerárquicos. (Art. 19 Ley 31/95)
- Creación del Comité de Seguridad y Salud cuando la plantilla supere los 50 trabajadores. (Art. 38 Ley 31/95).
- Crear o contratar los Servicios de Prevención. (Cap. IV Ley 31/95 y Cap III R.D. 39/1997).
- Contratar auditoría o evaluación externa a fin de someter a la misma el servicio de prevención de la empresa que no hubiera concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada. (Cap. V. R.D. 39/97).
- Consulta y participación de los trabajadores en la Prevención. (Cap. V Ley 31/95).
- Creación y apertura del Archivo Documental, creación del control de bajas laborales, y poseer relación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una inactividad laboral superior a un día de trabajo. (Art. 23 Ley 31/95).
- Creación y mantenimiento, tanto humano como material, de los servicios de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores en caso de emergencia, comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. (Art. 20 Ley 31/95), estos servicios pueden ser contratados externamente.
- Organizar los reconocimientos médicos iniciales y periódicos caso de ser necesarios estos últimos. (Art. 22 Ley 31/95).
- Adoptar las medidas necesarias para eliminar los riesgos inducidos y/o generados por el entorno o proximidad de la Obra. (Art. 10 j. R.D. 1627/97, Art. 15 g. Ley 31/95).

Crear o poseer en la obra:

- Cerramiento perimetral de obra, siempre y cuando las características de la misma lo permitan (En este caso no se prevé disponer de cerramiento perimetral de obra, únicamente permanecerán delimitadas zonas de actuación concretas que así lo requieran).
- Entradas a obra de personal y vehículos (independientes).
- Señales de seguridad (prohibición, obligación, advertencia y salvamento).
- Poseer en obra un listado con las direcciones y teléfonos del Hospitales o Centros Asistenciales concertados, indicando claramente el más cercano, así como los teléfonos de Ambulancias, Bomberos, Policía, Guardia Civil, Juzgado de Guardia, etc.
- Extintores.
- Aseos, vestuarios, botiquines, comedor, taquillas, agua potable o accesos a los mismos.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Estudio geológico y geotécnico del terreno a excavar, si el desmonte o zanja superaran los 1,5 metros.
- Estudio de los edificios y/o paredes medianeras y sus cimientos que pueden afectar o ser afectados por la ejecución de la obra.
- Documentación de las empresas de servicio de agua, gas, electricidad, teléfonos y saneamiento sobre existencia o no de líneas eléctricas, acometidas, o redes y su dirección, profundidad y medida, tamaño, nivel o tensión, etc.
- Espacios destinados a acopios y delimitar los dedicados a productos peligrosos, ambos perfectamente vallados y señalizados (R.D. 379/2001 por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos químicos, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias).
- Informes de los fabricantes, importadores o suministradores de las máquinas, equipos, productos, materias primas, útiles de trabajo, sustancias químicas y elementos para la protección de los trabajadores, de acuerdo con el Art. 41 Ley 31/95 (deberán de estar depositados en el archivo documental. Art. 23 Ley 31/95).

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Cumplir lo señalado en el apartado de omisiones de empresa que generan riesgos indirectos.

Todas estas indicaciones son exigibles a la empresa en la legislación vigente en España.

## **2.2 RIESGOS GENERALES EN EL EXTERIOR Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

### **2.2.1 Riesgos y medidas preventivas en función de la climatología**

#### ANÁLISIS DE RIESGOS

El clima se caracteriza por inviernos fríos que obligan a prever las medidas oportunas para hacer frente a sus rigores en cuanto a ropa de trabajo, superficies deslizantes, congelación y sobrecargas de nieve. En verano, se debe tener en cuenta la posibilidad de deshidratación, estrés térmico, insolación, etc, debido a temperaturas elevadas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Paralización de los tajos con temperaturas inferiores a 0º C y bajo régimen de fuertes vientos y/o lluvia.
- Utilización de equipos de protección personal acordes con los trabajos que se realizan.
- Utilización de prendas impermeables para casos de lluvia.
- Utilización de ropa de trabajo adecuada y preferiblemente ajustada al cuerpo en prevención de enganches y atrapamientos (mono de trabajo o cazadora-pantalón, viseras, etc.)

Para trabajar en épocas estivales se garantizará el suministro de líquidos no alcohólicos, preferiblemente agua a los trabajadores a cargo de la empresa.

## 2.2.2 Riesgos y medidas preventivas en función de las afecciones por las obras

### ANÁLISIS DE RIESGOS

Se prevén riesgos derivados de las operaciones de entronque de las redes de saneamiento, abastecimiento y eléctricas, así como los derivados de las tareas de excavación y apertura de zanjas y/o posibles interferencias de la maquinaria con tendidos aéreos y canalizaciones subterráneas.

- Rotura de conducciones.
- Fugas de agua.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Electrocuciiones.
- Incendio.
- Quemaduras
- Colisiones.
- Atropellos.
- Atrapamientos, cortes, golpes.
- Derrumbes y aplastamientos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Para los servicios afectados e interferencias, entronques y conexiones que sean necesarias efectuar, se tendrán en cuenta las siguientes medidas y normas de actuación:

#### **Conducciones de agua**

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio, esto es se procederá a la localización de la conducción, según los datos facilitados por la Dirección Facultativa o por la Compañía Propietaria, se identificará y se señalará la conducción, fin de poder conocer el trazado y la profundidad de la conducción

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 metros de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala normal.

#### **Conducciones eléctricas subterráneas**

Se solicitará, antes del comienzo de la obra, a la Dirección Facultativa, a la empresa encargada de la explotación de la planta y a la compañía encargada del suministro eléctrico o propietaria de la instalación, planos relativos al trazado, tensión, profundidad y tipo de protección (si la hubiera) de la conducción.

Antes de comenzar los trabajos de líneas eléctricas enterradas se debe atender a las siguientes normas:

Gestionar (antes de comenzar a trabajar) con la compañía propietaria de la línea, la posibilidad de dejar los cables sin tensión.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

En caso de duda, tratar a todos los cables subterráneos como si estuvieran en carga.

No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.

Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir alteraciones al paso de maquinaria o vehículo, así como posibles contactos accidentales por parte del personal de obra o ajeno a la misma.

Emplear señalización indicativa de riesgo, siempre que sea posible, señalando la proximidad a la línea, su tensión y el área de seguridad.

A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de colocación la señalización anteriormente mencionada.

Informar inmediatamente a la compañía propietaria si un cable sufre daño. Se conservará la calma, avisando a todas las personas afectadas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

### **Carreteras, caminos y otros**

Se inspeccionará la zona donde se localicen las afecciones con anterioridad al inicio de cualquier trabajo para determinar la necesidad de efectuar apeos, apuntalamientos o recalces.

El contratista analizará la viabilidad de la maquinaria a emplear en los trabajos atendiendo a limitación de paso y maniobras de la misma.

Se realizará un control del tráfico con intención de evitar que interfiera con la maquinaria y personal de la propia obra.

Se señalizarán todos los accesos a vías públicas, y accesos a la obra mediante la reglamentaria señalización de obra: Peligro Obras, Peligro Indefinido, Peligro por Estrechamiento, Limitación de Velocidad, etc. en función de las situaciones concretas en el momento de ejecución y siguiendo las especificaciones de la Instrucción 8.3 IC "Señalización de Obras".

Si fuera preciso establecer rutas alternativas quedarán igualmente señalizadas y en caso de ser necesario invadir parcial o totalmente la calzada en vías públicas se hará necesaria la presencia de personal para la regulación del tráfico.

## **2.3 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR**

### **2.3.1 Riesgos y medidas preventivas en trabajos preliminares y de replanteo**

El replanteo es la operación que tiene por objeto trasladar fielmente al terreno las dimensiones y formas indicadas en los planos que integran la documentación técnica de la obra y una medida de comprobación de los movimientos de tierra que se llevan a cabo durante la ejecución de las obras, con el fin de cotejar los resultados con las mediciones previstas en proyecto. Estos trabajos se llevan a cabo por un técnico topógrafo auxiliado por uno o varios operarios, disponiendo como medios técnicos de una estación total, gps, mira y vehículo para los desplazamientos y transporte de los equipos mencionados.

La circunstancia particular que condiciona los trabajos de topografía es, que en mayor o menor medida, son trabajos que se realizan simultáneamente a los de ejecución, lo que conlleva estar expuesto a riesgos ajenos a la propia actividad, del que destacamos el riesgo por atropello debido al tráfico de maquinaria pesada.

### **ANÁLISIS DE RIESGOS**

Durante las tareas de prospección de las distintas zonas de actuación, edificios y estructuras colindantes, en las operaciones de montaje de las casetas de obra y de las instalaciones de higiene y bienestar y

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

dotación de servicios para la obra trabajos de replanteo, instalación de delimitaciones perimetrales, colocación de señalización de obra y de Seguridad y Salud, se analizan los siguientes riesgos:

- Atropellos por vehículos.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Aplastamientos y atrapamientos con maquinaria.
- Desplome cargas izadas (módulos de caseta).
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Riesgos de incisiones o heridas cortantes y/o punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas u objetos.
- Golpes/cortes por objetos, herramientas o máquinas.
- Atrapamientos por y entre objetos.
- Contactos eléctricos directos y indirectos.

En cuanto a los riesgos en la Instalación eléctrica provisional de obra quedan descritos en el apartado sobre Riesgos en Instalaciones eléctricas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

Las instalaciones provisionales de la obra: Casetas de Obra, Instalaciones de Higiene y Bienestar e Instalación eléctrica provisional de obra, quedarán ubicadas en una zona donde no se interfiera con los trabajos, de características y en número tal en función de las necesidades del personal de la obra y de los equipos, útiles y herramientas a utilizar.

En el montaje, desmontaje e instalación se aplicarán las medidas y normas de seguridad siguientes:

Medidas Preventivas en el izado de cargas (descritas en el correspondiente apartado)

Medidas Preventivas en interferencias en conducciones de agua para dar servicio a, Instalaciones de Higiene y Bienestar (Conexiones a la red de abastecimiento y saneamiento). En caso de que no fuera viable el entronque a la red de saneamiento o abastecimiento se instalarán equipos portátiles: depósito de agua potable y fosa séptica.

Medidas Preventivas en el montaje de la Instalación eléctrica provisional de obra (descritas en el correspondiente apartado).

Los operarios que realicen tareas de replanteo han de tener experiencia en dichos trabajos, los trabajos serán dirigidos por un jefe de equipo (Ingeniero Técnico Topógrafo o auxiliar de topografía).

Todos los operarios, incluso el jefe de equipo poseerán los Epi's reglamentarios.

Las zonas de trabajo deberán estar acotadas y señalizadas.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

En zonas boscosas o con desniveles, el jefe de equipo deberá examinar el terreno previo a la colocación de los aparatos, con el fin de no realizar los replanteos en zonas escabrosas y/o peligrosas.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y delimitación de la zona de izado de cargas
- Pestillos de seguridad para ganchos en los aparejos de elevación
- Anclajes provisionales para cinturones de seguridad en lugares de difícil acceso o con riesgo de caída desde altura.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Chalecos reflectantes.
- Cascos de seguridad.
- Guantes
- Traje impermeable
- Botas de seguridad.

#### **2.3.2 Riesgos y medidas preventivas en demoliciones mediante procedimientos neumáticos**

Demoliciones de pavimento con maquinaria y retirada de material con camión volquete.

El acceso a los trabajos de demolición estará restringido a aquellos trabajadores que realicen esta actividad, marcando una distancia de seguridad y un balizamiento alrededor del área afectada. Ante la afluencia de un gran número de trabajadores a la obra durante la realización de estos trabajos, se podrá sustituir el balizamiento por un vallado rígido del tajo.

#### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caída de personas y de objetos al mismo o a distinto nivel.
- Golpes y proyecciones en general o por rotura de punteros del taladro o mangueras.
- Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulverulentos o húmedos en su caso.
- Lesiones por trabajos expuestos al ruido elevado.
- Lesiones internas por trabajos continuados expuestos a fuertes vibraciones, (taladradoras).
- Desprendimientos de tierras o rocas.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocuciiones.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Señalización exterior indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a esta unidad. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados.

Antes de iniciar los trabajos se inspeccionarán la zona por el Capataz, Persona Autorizada, Encargado o Vigilante de Seguridad.

No se realizarán otros trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a 5m para evitar riesgos innecesarios.

Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada periodo de rompimiento, sustituyendo aquellos o los tramos de ellos defectuosos o deteriorados.

Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones a ambientes pulverulentos.

El personal encargado del manejo de los martillos neumáticos conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.

Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.

Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.

El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.

Antes de iniciar los trabajos se conocerá si en la zona en la que se utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas, electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.

En presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Suministradora, con el fin de que proceda al corte de la corriente antes de reanudar los trabajos.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

Se instalarán barandillas de protección a una distancia mínima de seguridad (1,50m mínimo) de los bordes de excavaciones y zanjas que superen los 2m de profundidad.

### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Gafas y pantalla protectora.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipartículas.
- Mono y ropa adecuada.
- Guantes.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.

### **2.3.3 Riesgos y medidas preventivas en el izado, manipulación y montaje de elementos prefabricados y/o voluminosos**

En el Sector de la Construcción se maneja una gran cantidad de cargas que por su peso y volumen tienen que ser movidas por equipos mecánicos. Las obras de Ampliación del CTR de Palencia no es una excepción y será necesario en empleo de estos equipos cuya función es ayudar a incrementar la productividad facilitando el trabajo.

Estas operaciones se llevarán a cabo por equipos de elevación acorde a la carga a elevar y asistidos por un jefe de maniobras con formación específica, nombrado previamente.

Para la ubicación del equipo de elevación se tendrá en cuenta el radio de acción durante la manipulación de los elementos a izar, estableciendo previamente el área de maniobras y el emplazamiento del medio de transporte, ya se trate de descarga o carga del mismo.

También se desarrollarán maniobras de izado dentro del procedimiento de otros trabajos como el de ejecución de pantalla de tablestacas, ejecución de pilotes, instalación de encofrados, pasarelas, etc.

Las maniobras de izado de elementos pesados se llevarán a cabo en las siguientes áreas de la obra:

- Instalación de tuberías.
- Instalación de nuevos equipos mecánicos y retirada de los antiguos.
- Colocación de nuevo silo.
- Descarga y acopio de materiales paletizados o no.

#### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas por movimientos incontrolados.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Atrapamientos con partes móviles de la maquinaria.
- Vuelco de equipos o suministros o accesorios
- Desplome de piezas prefabricadas durante el izado de las mismas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Contactos eléctricos con líneas aéreas.
- Caída de objetos y/o herramientas.
- Sobreesfuerzos.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Atropellos por la maquinaria y camiones utilizados.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Los elementos voluminosos a dismantelar se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.

El almacenaje o acopio de los elementos prefabricados se ubicará en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su desmontaje no afecten a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.

El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar.

Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas prefabricadas estén en correctas condiciones, comprobándose que no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse, igualmente se revisará cualquier otro accesorio o pieza a instalar en evitación de que partes constituyentes pudieran desprenderse.

Los cables, eslingas, cadenas y ganchos empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto. De igual manera, toso esto elementos de izado deberán tener la misma capacidad portante.

Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.

Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.

La grúa, camión – grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.

Se prohíbe el izado y montaje de elementos prefabricados y piezas pesadas en régimen de fuertes vientos y lluvia intensa o nieve.

Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del gruista, se emplearán señalistas y cuantos trabajadores sea preciso, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.

Mantener un correcto estado de orden y limpieza.

Señalizar y acotar los posibles desniveles.

Se utilizarán cuerdas o cabos para guiar las cargas suspendidas.

La colocación de las piezas sobre el medio de transporte se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.

Se fijarán las piezas mediante tirantes, torniquetes u otros medios antes de proceder al desenganchado de las eslingas.

Las piezas en el momento de su montaje estarán exentas de hielo y nieve.

Se evitará dejar olvidadas herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas.

Se respetará las distancias de seguridad a líneas eléctricas aéreas.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

### PROTECCIONES COLECTIVAS

Señalización de la zona de trabajo.

Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.

Andamiajes, debidamente arriostrados, calzados y sujetos a puntos sólidos de la estructura ya ejecutada, dotados de módulos de escalera en andamiajes que superen los 4m de altura, y de barandillas de protección en las plataformas de trabajo superiores.

Castilletes y Plataformas de trabajo.

Barandillas perimetrales de protección.

Cables fiadores o líneas de vida para el enganche del cinturón o arnés de seguridad.

### PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.

Ropa de trabajo.

Gafas antiproyecciones.

Cinturón portaherramientas.

Cinturón o arnés de seguridad.

#### **2.3.4 Riesgos y medidas preventivas en movimiento de tierras, excavaciones y zanjas**

##### ANÁLISIS DE RIESGOS

Deslizamiento de tierras y/o rocas.

Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.

Desprendimientos de tierra y/o roca, por no emplear el talud adecuado.

Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad del terreno.

Desprendimientos de tierra y/o roca, por filtraciones acuosas.

Desprendimientos de tierra y/o roca, por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.)

Desprendimientos de tierra y/o roca, por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperaturas.

Desprendimientos de tierra y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.)

Desprendimiento de tierras y/o rocas, por fallo de las entibaciones.

Desprendimiento de tierras y/o rocas, en excavaciones bajo nivel freático.

Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimientos de tierras.

Caídas de personal y/o de cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación).

Caídas de personal al mismo nivel.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Vuelco de máquinas y/o camiones.

Atrapamientos por partes móviles de la maquinaria.

Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de la pista de acceso o circulación.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Polvo y ruido

Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)

Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de zanjas, excavaciones o vaciados, conocerá los riesgos a los que puede estar sometido y se le informará sobre todas las Medidas Preventivas.

En todos los casos se atenderá a las especificaciones del Estudio Geotécnico del Proyecto y en caso necesario se efectuarán cuantos sondeos, catas, prospecciones y reconocimientos del terreno in situ, sean precisos en virtud del establecimiento de las prevenciones y necesarias en función de los materiales a excavar.

Está previsto se pueda ejecutar excavación con paramentos verticales en excavaciones o zanjas de hasta 1,30m de profundidad, entre 1,30m y 1,50m se efectuará un descabezado de la zanja al menos de 20 cm (para mantener el criterio de excavación con paramentos en vertical hasta 1,30m de profundidad), y a partir de 1,50m se procederá a entibar. En cualquier caso se deben mantener las precauciones y si fuera necesario estudiar las condiciones de la excavación por si se precisa entibar a profundidades inferiores a las previstas, se tomarán en consideración, las posibles solicitudes sobre el terreno de tránsito de vehículos de obra cercano a zanja, edificaciones, estructuras, muros, solares vaciados anexos, servicios existentes, afloramiento de agua, etc.

Se podrán efectuar también excavaciones de zanja con ejecución de taludes de seguridad, equivalentes al talud natural del terreno, en función del tipo de terreno excavar atendiendo a los criterios del estudio geotécnico o estudios del terreno in situ, si las condiciones de la zona lo permiten (amplitud en la calle para ejecutar los taludes que se requieran)

Se tomarán en especial consideración para elección de ejecución de taludes de seguridad, descabezado en coronación de excavación o empleo de entibación los aspectos siguientes: zonas de afloramiento de agua o presencia de nivel freático, en zonas donde aparezcan rellenos anteriores o terreno reciente removido, se estudiará la viabilidad de ejecución de taludes estables o en su defecto la necesidad de entibar en profundidades superiores a 1,50m de profundidad, en caso necesario se estudiará con antelación y bajo la autorización de la Dirección Facultativa la necesidad de entibar, procediéndose al cálculo y elección del sistema de entibación, así como a un estudio detallado del procedimiento de trabajo y de los riesgos y prevenciones a seguir para su instalación y retirada de entibaciones.

Los vaciados y pozos se ejecutarán, además, con anchura o amplitud suficiente para facilitar el trabajo en su interior evitando trincheras y pozos angostos.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Si las condiciones físicas o de entorno no lo permitieran o cuando no pueda ser viable realizar tal talud de seguridad, por problemas mayores, necesidades derivadas del proceso de ejecución, características del terreno, y si se han de realizar trabajos en el fondo de la misma por operarios, cuando exista riesgo de desprendimientos de tierras, se procederá a realizar entibación, apuntalamientos y/o apeos que sean precisos.

En su caso, se estudiará y justificará mediante cálculo mecánico el tipo de entibación a emplear, previamente a su empleo en la obra.

Se inspeccionarán por personal cualificado y autorizado para ello por el contratista, las entibaciones que pudieran haberse colocado, antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.

Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzarse, apuntalarse, etc., la entibación.

Completando esta medida, se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección, en especial, tras periodos de descanso, inicio de la jornada y tras alteraciones climáticas o meteóricas.

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de iniciarse o reanudar los trabajos en el interior de excavaciones con o sin entibación, se dispondrá de agotamiento y se suspenderán los trabajos si los paramentos de la excavación no reúnen las condiciones necesarias que garanticen su estabilidad. Si no se logra disminuir el nivel de agua en la zanja y el nivel de agua sobrepasa 30 cm, se suspenderán los trabajos en el interior de una zanja, vaciado o excavación hasta eliminar el agua y comprobar el correcto estado de paramentos y fondo de la excavación.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Se limitará la circulación de vehículos a borde de zanja respetándose una separación mínima en caso de actuaciones en calles estrechas se planificarán los trabajos previendo las necesidades de acceso que eviten el tránsito continuo de maquinaria o vehículos a borde de zanja.

Se evitará mantener las zanjas, pozos o vaciados abiertos por tiempo indefinido, se procederá a su relleno y tapado a la mayor brevedad posible, en caso necesario se mantendrán la entibación, y la delimitación de paso con acondicionamiento de vallado de obra, colocación de pasarelas provisionales y chapones.

Para el acceso a las excavaciones, vaciados y zanjas se dispondrá de escaleras de mano homologadas, en número suficiente, y de altura suficiente (deben sobrepasar como mínimo 1m el borde de excavación).

Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción de una máquina para el movimiento de tierras.

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales al borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, retirándose el material ante la imposibilidad de acopio a borde de zanja en las actuaciones en casco urbano.

Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, farolas, semáforos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por persona cualificada para ello.

Además de lo que a continuación se relaciona, remitirse a lo expuesto en el apartado de maquinaria de obra, para la maquinaria a utilizar en movimiento de tierras.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

Entibaciones, apuntalamientos y/o arriostamiento de los paramentos de excavaciones, en los casos que ya se han descrito.

Balizamiento y barandillas de protección.

Vallas de delimitación

Chapones de protección sobre excavaciones o pozos abiertos.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

Ropa reflectante

Casco de seguridad

Botas de seguridad.

Botas de seguridad impermeables.

Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

Mascarillas filtrantes.

Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).

Guantes de cuero.

Guantes de goma o P.V.C.

#### **2.3.5 Riesgos y medidas preventivas en rellenos**

##### ANÁLISIS DE RIESGOS

Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.

Caídas de material desde las cajas de los vehículos.

Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.

Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.

Atropello de personas.

Vuelco de vehículos.

Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.

Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.

Vibraciones sobre las personas.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Ruido ambiental.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Todo el personal que maneje los camiones, palas, dúmper (máquinas para estos trabajos) será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de materiales empleados especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe del Equipo o Encargado.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).

El vertido de material de relleno desde vehículos se hará a una distancia de seguridad del borde de excavaciones, zanjas, coronación de talud.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás, y dispositivo rotativo luminoso.

Se señalizarán los accesos a la vía pública con señalización de obra

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Los vehículos utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Barandillas de protección en bordes de excavación o bordes de talud.

Vallado

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Chapones de protección de huecos en zona de tránsito

### PROTECCIONES INDIVIDUALES

Ropa reflectante

Casco de seguridad (lo utilizarán, a parte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).

Botas de seguridad.

Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

Guantes de cuero.

Protectores auditivos.

Cinturón antivibratorio.

### **2.3.6 Riesgos y medidas preventivas en trabajos de colocación de conducciones y canalizaciones**

Las conducciones se instalarán mediante equipos de elevación y asistidos por operarios a pie que dirigirán la carga mediante el uso de eslingas durante su descenso y conexión. Normalmente el izado e instalación de las conducciones en la zanja se realizará mediante grúa, apoyado por un operario que dirija la maniobra y cumpliendo con las condiciones que este establezca en el manual de instrucciones.

### ANÁLISIS DE RIESGOS

Desprendimientos por mal apilado de materiales.

Desprendimientos de cargas izadas durante el acopio o durante el montaje.

Golpes en las manos.

Atrapamientos en extremidades

Caída desde altura.

Caídas de objetos.

Caída de personas por el borde o huecos en donde se trabaja.

Caída de personas al mismo y a distinto nivel.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Electrocución

Quemaduras

Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.

Golpes en general por objetos.

Dermatitis por contactos con el cemento.

Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).

Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

Los propios de excavaciones, vaciados y zanjas: desprendimientos de tierras, sepultamientos, inundación de zanjas o excavaciones.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se evitará mantenerse dentro del radio de acción de la maquinaria interviniente.

Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de tuberías, paquetes, o accesorios izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.

Los acopios se efectuarán en lugar seguro, de forma que el conjunto quede nivelado, correctamente calzado, señalizado y si fuera preciso delimitado perimetralmente

Se tendrá especial cuidado a la hora de eliminar flejes para proceder al reparto de conducciones, evitando que se desmorone el conjunto.

Se emplearán los medios auxiliares adecuados: eslingas, plintos, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, y se elevarán las cargas garantizando la estabilidad del conjunto evitando balanceos que pudieran provocar el vuelco o desplome de la carga.

El transporte desde zona de acopio a pie de tajo se efectuará con los medios adecuados, evitándose transportes inseguros que provoquen la caída de la carga, el vuelco del vehículo, etc.

Igualmente se procederá a la instalación de conducciones en zanja empleando los medios auxiliares y maquinaria necesarios, evitando que los trabajadores se vean expuestos a sobreesfuerzos.

Se evitarán acopios de tubería al borde de excavación, sobrecargando la excavación, con la salvedad del tramo que se esté colocando.

Serán de aplicación además las Medidas Preventivas establecidas para los trabajos de Movimiento de Tierras, las descritas para el Izado de cargas y las relativas a la Realización de Acopios, así como las relativas para Servicios Afectados.

Para el acondicionamiento provisional de la red de saneamiento y abastecimiento para mantener los servicios durante la realización de las obras, se tomará en consideración las siguientes prevenciones: estudio previo de acondicionamiento de acometidas, entronques y conexiones, se evitará la formación de desniveles especialmente en zonas de paso, acceso a portales, comercios o lugares públicos, para lo que se procederá a efectuar rellenos provisionales, protección mediante disposición de chapones, delimitación con vallado, disposición de pasarelas con barandillas. La distribución de conducciones sobre el terreno se deberá plantear de manera que interfiera en la menor medida al paso de peatones y en su caso al tráfico (se prevé el corte de tráfico en las calles en obras): pegada a fachada, o fuera de los pasillos peatonales. Se dará aviso con antelación de al menos 1 día a los vecinos ante las necesidades de corte de suministro y duración del mismo. Ante cualquier incidencia, imprevisto o avería que requiera el corte de suministro se contará en obra con las dotaciones necesarias para la reparación y restablecimiento del servicio en el menor tiempo posible (bombas, piezas, etc.) y se dará aviso igualmente a los afectados tanto del corte como del restablecimiento del servicio

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa reflectante
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma de seguridad
- Botas de seguridad
- Botas de goma de seguridad

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Traje para ambientes húmedos o lluviosos
- Protectores auditivos y faciales

### **2.3.7 Riesgos y medidas preventivas en cimentaciones**

#### **ANÁLISIS DE RIESGOS**

- Caída o vuelco de cuerpos de encofrados metálicos durante las maniobras de descarga y montaje o desmontaje del encofrado.
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Caída de objetos desde altura
- Tropezos y pisadas sobre objetos punzantes
- Atrapamientos
- Aplastamientos
- Cortes y Golpes
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y colisiones

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

Serán de aplicación las prevenciones estudiadas en los apartados relativos a Trabajos con encofrados, Trabajos con ferralla, Trabajos con hormigón, Trabajos de Albañilería, Izado de cargas, y los relativos a la maquinaria y medios auxiliares necesarios en su desarrollo.

Como particularidades se contempla la previsión de ejecución de losas de cimentación disponiendo de pasillos sobre al menos 3 tabloneros colocados sobre la ferralla en montaje en evitación de tropezos y caídas, se colocarán también protectores sobre la armadura en espera para evitar hincas. El emparrillado que forme la armadura de losa deberá ser puesto a tierra en evitación de derivaciones eléctricas de maquinaria equipos u otras instalaciones eléctricas que se empleen en los trabajos o existentes en su proximidad.

Durante las maniobras en retroceso de camiones hormigonera se mantendrá la constante actuación de un señalista a pie que se posicionará de manera que pueda ser visto por el conductor del vehículo, y se evitará la permanencia de otro personal tras el camión en sus maniobras en retroceso, en las situaciones de vertido de hormigón mediante canaleta ésta se recogerá tras el vertido antes de que el camión inicie la marcha.

Se acotarán las zonas de trabajo, protegiéndose los huecos horizontales, arquetas, pozos de registro o similares, mediante la disposición de tapas confeccionadas a tal fin garantizando resistencia de paso según el tránsito que vayan a recibir, mediante la colocación de mallazos de protección o mediante la disposición de barandillas de protección.

Para los trabajos de ejecución de encepados, zapatas y riostras serán de aplicación las prevenciones propias de trabajos con encofrados, ferralla y hormigón.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Vallado de obra

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Barandillas de protección
- Lonas de protección
- Tapas y chapones
- Toma a tierra
- Protectores plásticos de armadura en espera

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa reflectante
- Casco de seguridad, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón portaherramientas.
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones.
- Protectores auditivos

#### **2.3.8 Riesgos y medidas preventivas en trabajos con hormigón armado: muros, soleras, etc..**

##### **TRABAJOS CON ENCOFRADOS**

##### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caída o vuelco de cuerpos de encofrados metálicos durante las maniobras de descarga y montaje o desmontaje del encofrado.
- Caída de personas y/u objetos al vacío, durante el desplazamiento entre los distintos niveles de trabajo.
- Atrapamientos de las manos y los pies.
- Movimientos descontrolados del encofrado durante las maniobras de cambio de posición.
- Cortes y golpes con los encofrados.
- Desprendimientos de componentes.
- Desprendimiento del encofrado por deficiente ejecución de los puntos
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla, igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, placas alveolares, etc.

El ascenso y descenso de personal a los encofrados se efectuará a través de escaletas de mano reglamentarias o en su caso se dispondrá de andamiajes o plataformas de trabajo que faciliten los trabajos.

Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de losas para evitar su hincas en las personas.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Una vez concluido un determinado tajo, limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.

Se instalarán señales de obligación, advertencia y peligro:

- ✓ “Uso obligatorio del casco de seguridad”
- ✓ “Uso obligatorio de botas de seguridad”
- ✓ “Peligro, contacto corriente eléctrica”
- ✓ “Peligro caída de objetos”
- ✓ “Peligro caída al vacío”

Se instalará un cordón de balizamiento ante los huecos peligrosos si se dispone de un resguardo de seguridad de cómo mínimo 2 m, si no se instalará una barandilla rígida reglamentaria correctamente anclada a partes estructurales sólidas.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no pueda desprenderse la madera, es decir desde el ya desencofrado.

Los recipientes para producto de desencofrado, se clasificarán para su correcta utilización o eliminación, en el primer caso, para su transporte y en el segundo para su vertido.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados.

Antes del vertido de hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto por un técnico cualificado.

Queda prohibido encofrar si antes haber cubierto el riesgo de caía desde altura mediante la rectificación de la situación barandillas de protección, cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad.

No se admitirá caminar o pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán caminos que actúen de caminos seguros y se circulará sujetos a cables fiadores con arnés de seguridad si no fuera viable otro tipo de protección.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

La situación de barandillas de protección, cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad, con el fin de cubrir los riesgos de caída desde altura de personas y/u objetos.

Andamijajes, castilletes y plataformas de trabajo, debidamente montados, arriostrados y sujetos a puntos sólidos de o partes de la estructura ya ejecutada.

### PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).

- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Botas de agua
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones.
- Protector auditivo.

### **TRABAJOS CON FERRALLA**

#### ANÁLISIS DE RIESGOS

Riesgos en la manipulación y puesta en obra de ferralla

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla, o en las operaciones de montaje de armaduras.
- Golpes por caída, desplome o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Tropiezos y torceduras al caminar por entre o sobre las armaduras.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado: proyecciones de fragmentos de acero, latigazos.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Caídas de personas u objetos desde altura.
- Atrapamientos
- Electrocutación.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio y clasificado de ferralla.

Los paquetes de redondos o mallazos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de pilas superiores a 1,50m.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separada del lugar del montaje.

La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamiento no deseados.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en un lugar seguro para su posterior carga y transporte a vertedero.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.

Queda prohibido como instalación de obra los cables de alimentación de las máquinas del taller que no estén debidamente protegidas de los efectos mecánicos, bajo tubo u otras medidas similares, no permitiéndose en ningún caso que permanezcan los conductores por la ferralla.

Se prohíbe trepar por las armaduras en fase de montaje y en cualquier caso.

Las maniobras de ubicación "in situ" de de ferralla montada se guiará mediante un equipo de tres hombres, dos guiarán mediante sogas o cabos en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

La situación de plataformas de trabajo dotadas de barandillas de protección, instalación de cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad y/o instalación de redes de protección, con el fin de cubrir los riesgos de caída desde altura de personas y/u objetos, en los casos que sea necesario.

Andamiajes y plataformas de trabajo, debidamente montados, arriostrados y sujetos a puntos sólidos de o partes de la estructura ya ejecutada.

Se instalarán caminos de tres tablonés de anchura (60 cm como mínimo) que permita la circulación sobre losas u otro elemento en fase de armado, tendido de mallazos, etc.

Dispositivos de corte y cierre de corriente en la utilización de aparatos eléctricos, en el taller de ferralla de obra.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón portaherramientas.
- Salva hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombros).
- Gafas antiproyecciones.
- Protector auditivo.
- Cinturón o arnés de seguridad.

### **TRABAJOS CON HORMIGÓN**

#### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.
- Electrocutación. Contactos eléctricos: Directos y/o Indirectos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

#### **Vertido mediante canaleta**

Los camiones hormigonera se situarán a una distancia mínima de seguridad de los bordes de excavaciones, mínimo 2m.

Los operarios de apoyo a las operaciones de vertido no se situarán detrás del camión hormigonera en las operaciones de retroceso del mismo

Se habilitarán puntos de permanencia seguros e intermedios en las situaciones de vertido de pilares y vigas en alturas intermedias.

La maniobra de vertido será dirigida por un capataz o persona autorizada que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

#### **Vertido directo mediante cubo o cangilón**

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible.

La apertura del cubo para el vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se evitará golpear los encofrados y/o entibaciones.

Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido.

No se guiará directamente con las manos o libremente para prevenir caídas por movimiento pendular del cubo.

#### **Vertido mediante bombeo**

El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriestrándose las partes susceptibles de movimiento.

La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.

Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (cimentaciones, losas, tablero, por ejemplo), se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

El hormigonado de elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.

Los trabajadores que estén próximos a la bomba utilizarán constantemente gafas protectoras, evitando así la proyección del árido.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por “tapones” y “sobre presiones” internas.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de “atoramiento” o “tapones”.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redcilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

#### **Vertido mediante canaleta**

Se instalarán barandillas sólidas en el frente de excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

Se instalarán cables de seguridad amarrados a puntos sólidos para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad en puntos de difícil acceso.

Se instalarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

#### **Vertido directo mediante cubo o cangilón**

Delimitación de la zona de trabajo, mediante balizamiento o señalización.

Andamiajes, debidamente arriostrados, calzados y sujetos a puntos sólidos de la estructura ya ejecutada, dotados de módulos de escalera en andamiajes que superen los 4m de altura, y de barandillas de protección en las plataformas de trabajo superiores.

Castilletes de hormigonado y plataformas de trabajo, dotados con barandillas de protección, de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

Líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del cinturón o arnés de seguridad.

#### **Vertido mediante bombeo**

Delimitación de la zona de trabajo, mediante balizamiento y señalización.

Andamiajes, debidamente arriostrados, calzados y sujetos a puntos sólidos de la estructura ya ejecutada, dotados de módulos de escalera en andamiajes que superen los 4m de altura, y de barandillas de protección en las plataformas de trabajo superiores.

Castilletes de hormigonado y plataformas de trabajo, dotados con barandillas de protección, de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

Líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del cinturón o arnés de seguridad.

### PROTECCIONES INDIVIDUALES (en todos los casos)

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Botas de goma con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón portaherramientas.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones.
- Arnés de seguridad

### **2.3.9 Riesgos y medidas preventivas en trabajos con estructuras metálicas**

#### **ANÁLISIS DE RIESGOS**

- Caída de personas al mismo nivel (tropiezos con materiales, útiles, herramientas, etc)
- Caída de personas a distinto nivel, incluso huecos de escalera y ascensores.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).
- Partículas en los ojos.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (andamiajes, escaleras, etc.).
- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas por movimientos incontrolados.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Atrapamientos con partes móviles de la maquinaria.
- Vuelco de piezas.
- Desplome de piezas durante el izado de las mismas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Contactos eléctricos con líneas aéreas.
- Caída de objetos y/o herramientas.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

La perfilería se transportará de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.

El almacenaje o acopio de los elementos se ubicará en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecten a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.

El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal.

Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas estén en correctas condiciones, comprobándose que las piezas no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.

Los cables empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto.

Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.

Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.

La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.

Se prohíbe el izado y montaje de elementos prefabricados pesados en régimen de fuertes vientos.

Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del gruista, se emplearán señalistas y cuantos trabajadores sean precisos, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.

Mantener un correcto estado de orden y limpieza.

Señalizar y acotar los posibles desniveles.

El trabajo en altura se hará desde plataformas o andamios, si no fuera posible se empleará redes de protección, cinturón o arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.

Se revisarán las eslingas, grilletes y útiles de izado.

Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas.

La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.

Se fijarán los perfiles mediante tirantes u otros medios antes de proceder al desenganchado de las eslingas.

Los perfiles en el momento de su colocación estarán exentos de hielo y nieve.

Se evitará dejar olvidadas herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas.

En escaleras se procurará construir el peldaño definitivo que facilite el acceso de trabajadores a las distintas plantas o tajos, evitando recurrir a la colocación de peldaños metálicos prefabricados, o la utilización de escaleras de mano.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se dispondrá de plataformas de trabajo debidamente aplomadas y arriostradas a partes de la estructura ya ejecutadas, y dotadas de barandillas de protección, con barra intermedia y rodapié, así como de cuerdas de poliamida (de 16 mm como mínimo) o cables fiadores para el enganche de los mosquetones de los arneses, cuando se requiera trabajar a alturas mayores de 1.50m, o de difícil acceso con riesgo de caída al vacío.

El personal dispondrá de arnés de seguridad durante toda la ejecución de los trabajos, incluso durante el montaje y desmontaje de otros elementos de protección. Y se medirán y valorarán en perfecto estado de uso. Para el enganche del mosquetón se dispondrá de cuerdas fiadoras de poliamida tipo alpinista (mínimo de 16mm) anudadas con nudos de marinero, o cables fiadores debidamente sujetos y tensos a partes sólidas de la estructura, y que permitan la mayor movilidad posible a los trabajadores.

Los mosquetones serán de acero calibrado, con una boca de apertura de 12 mm. como mínimo.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de la zona de trabajo.
- Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
- Andamiajes, debidamente arriostrados, calzados y sujetos a puntos sólidos de la estructura ya ejecutada, dotados de módulos de escalera en andamiajes que superen los 4m de altura, y de barandillas de protección en las plataformas de trabajo superiores.
- Guindolas de soldador.
- Barandillas de protección en huecos y líneas de fachado y/o borde de pozo.
- Líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del cinturón o arnés de seguridad.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Botas de agua
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Cinturón antibrivatorio.
- Cinturón portaherramientas.

Cinturón o arnés de seguridad.

### **2.3.10 Riesgos y medidas preventivas en trabajos en altura en general**

#### **ANÁLISIS DE RIESGOS**

- Caídas de persona a distinto nivel
- Caída de personas desde altura
- Caída de objetos y/o herramientas desde altura
- Pinchazos o hincas sobre armadura en espera
- Cortes y golpe
- Atrapamientos.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

Todos los trabajos que impliquen el posicionamiento, tránsito o estancia en altura (>2m), será preceptiva la instalación de una protección colectiva eficaz que garantice la eliminación del riesgo de caída desde altura, entendiéndose como tal la instalación de barandillas rígidas, fijas y reglamentarias de protección en perímetros de estructuras y en plataformas de trabajo, la instalación de líneas de vida con amarres a puntos sólidos de partes estructurales.

Se suspenderán los trabajos sobre los faldones de cubiertas, con vientos superiores a 60 Km/h, en prevención de caídas de personas u objetos.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

Todos los huecos en estructuras dispondrán de barandillas perimetrales de protección, firmemente ancladas a la estructura de 1 m de altura, con listón intermedio y rodapié, o bien quedarán tapados mediante tapas confeccionadas de forma que quede garantizada la resistencia, solidez para el tránsito de personal sobre ellas, y que se mantengan perfectamente encajadas evitándose deslizamientos, movimientos y hundimientos de las tapas.

En las zonas de trabajo donde exista armadura en espera, se dispondrá de elementos de protección, setas de plástico o cubridores de madera.

- PROTECCIONES INDIVIDUALES
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Botas de goma de seguridad
- Arnés de seguridad

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Guantes de cuero
- Gafas antiproyecciones

### **2.3.11 Riesgos y medidas preventivas en el montaje de aislamientos e impermeabilizaciones**

#### **ANÁLISIS DE RIESGOS**

- Caídas de persona al mismo y distinto nivel
- Cortes y golpes en el manejo de materiales y herramientas
- Proyección de virutas o partículas
- Caídas al mismo o a distinto nivel
- Contactos eléctricos
- Ruido
- Incendio
- Quemaduras
- Sobreesfuerzos
- Exposición a productos químicos

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

Se mantendrán en correctas condiciones de montaje y uso los equipos de elevación que se pudieran disponer en la zona de trabajo para suministro de materiales: montacargas, maquinillos, y se contará con un sistema anticaída como punto/s de anclaje fiables para uso de arnés de seguridad del/os trabajador/es que vaya/n a recibir/dejar el suministro desde el equipo.

Se revisará el correcto estado de las protecciones colectivas antes de acceder a la zona de trabajo: barandillas de protección, redes, líneas de vida temporales, etc.

El manejo de productos químicos se efectuará siempre bajo las condiciones del fabricante y siguiéndose las especificaciones y prevenciones de las Fichas de Datos de Seguridad de los productos que estarán disponibles en obra a disposición de los trabajadores.

Se estudiará la idoneidad de acopio y disposición de botellas que contengan gases licuados o bombonas de gas.

Se mantendrán los tajos limpios y ordenados, exentos de restos de embalajes y escombros.

Se mantendrá prohibición de fumar en lugares con manejo de productos o materiales inflamables.

El personal encargado del manejo de sopletes estará instruido en su manejo y mantenimiento.

Serán de aplicación las prevenciones estudiadas en los apartados relativos a Realización de acopios, Trabajos en Altura, Izado de cargas y las relativas a la maquinaria, medios auxiliares y herramientas a emplear para la ejecución de esta unidad.

### **2.3.12 Riesgos y medidas preventivas en el montaje de equipos**

#### **ANÁLISIS DE RIESGOS**

- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Caídas de personas y/u objetos o herramientas desde altura.
- Proyección de partículas.
- Partículas en los ojos
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Atrapamientos de los pies y las manos.
- Aplastamientos.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Electrocuciiones por contactos eléctricos Directos e Indirectos.
- Incendio
- Quemaduras
- Trabajos en instalaciones de baja tensión

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

##### **Normas Generales**

Una instalación de baja tensión, o en su proximidad, en la que deban efectuarse trabajos, no podrá considerarse sin tensión, si no se han tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión mediante el procedimiento de las “cinco reglas de oro”:

- Desconectar
- Prevenir cualquier posible realimentación
- Verificar la ausencia de tensión
- Poner a tierra y en Cortocircuito
- Proteger frente a elementos próximos en tensión en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Las instalaciones de baja tensión, en tensión, son siempre peligrosas, especialmente cuando se encuentran en condiciones de aislamiento desfavorable.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

En la adopción de medidas de prevención de accidentes, debe tenerse en cuenta, que incluso aquellos contactos con instalaciones de tensión, que por su naturaleza no son peligrosos, pueden provocar movimientos irreflexivos que produzcan pérdida de equilibrio y caídas graves.

### **Trabajos en tensión en instalaciones de BT**

#### *Formalidades preliminares*

El Jefe de Trabajos, que deberá conocer las condiciones de seguridad necesarias para realizar el trabajo en tensión propuesto, determinará, en el propio lugar de trabajo, si en función de las medidas de seguridad previstas, puede realizarse el trabajo en tensión.

#### *Ejecución de los trabajos*

Todo personal que realice trabajos en tensión en baja tensión, debe estar adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso, y debe disponer y hacer correcto uso del equipo establecido a tal fin.

Las personas que realicen el trabajo en tensión cumplirán las prescripciones siguientes:

A nivel del suelo, colocarse sobre objetos aislantes (alfombra, banqueta, madera seca, etc.).

Utilizar casco, guantes aislantes para B.T, y herramientas aisladas.

Utilizar gafas de protección, cuando exista riesgo particular de accidente ocular.

Utilizar ropas secas. Las ropas no deben tener partes conductoras (preferentemente 100 % algodón) y cubrirán totalmente los brazos y las piernas

Aislar, siempre que sea posible, los conductores o partes conductoras desnudas que estén en tensión, próximos al lugar de trabajo, incluido el neutro. El aislamiento se efectuará mediante fundas, telas aislantes, capuchones, etc.

#### *Trabajos en lugares con riesgo de explosión*

Está prohibido realizar trabajos en los lugares en los que exista riesgo de explosión. En este caso habrá tratar en primer lugar la prevención de la explosión.

#### *Trabajos en una instalación de BT, sin tensión*

Antes de iniciar todo trabajo, se realizarán las operaciones siguientes:

##### 1 - En el lugar de corte:

Apertura de todos los circuitos, a fin de aislar todas las fuentes de tensión, que pueden alimentar la instalación en la que debe trabajarse. Esta apertura debe efectuarse en cada uno de los conductores de alumbrado público si los hubiere. Si existiesen redes de neutro en bucle, no se efectuará el corte del neutro y se comprobará en el punto de trabajo la ausencia de tensión en el mismo. Caso de existir tensión en el neutro es necesario abrir en el origen.

Bloquear, si es posible, y en posición de apertura, los aparatos de corte. En cualquier caso, colocar en el mando de estos aparatos, una señalización de prohibición de maniobrarlo.

Verificación de la ausencia de tensión. La verificación se efectuará en cada uno de los conductores y en una zona lo más próxima posible al punto de corte.

##### 2. En el propio lugar de trabajo:

Verificación de la ausencia de tensión.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Puesta a tierra y en cortocircuito. En el caso de redes aéreas, una vez efectuada la verificación de ausencia de tensión, se procederá seguidamente a la puesta en cortocircuito. dicha operación, debe efectuarse lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran.

En el caso de redes conductoras aisladas, si la puesta en cortocircuito no puede efectuarse, debe procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección del personal se refiere.

Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente, cuando haya posibilidad de error en la identificación de la misma.

*Trabajos en proximidad de instalaciones de BT, en tensión*

Cuando los trabajos deben realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de Baja Tensión, y no sea posible dejarlas sin tensión, se adoptarán las medidas de protección siguientes, para garantizar la seguridad del personal:

Delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente.

Aislar las partes conductoras desnudas bajo tensión, dentro de la zona de trabajo, mediante pantallas, fundas, capuchones y telas aislantes. Si estas operaciones no se hacen con corte previo, debe actuarse como en un trabajo en tensión.

*Reposición de la tensión después del trabajo*

Después de la ejecución del trabajo, y antes de poner en tensión la instalación, deben efectuarse las operaciones siguientes:

En el lugar de trabajo:

Si el trabajo ha necesitado la participación de varias personas, el responsable del mismo las reunirá y notificará que se va a proceder a dar tensión.

Retirar las puestas en cortocircuito, si las hubiere.

En el lugar del corte:

Retirar el enclavamiento o bloqueo y/o señalización.

Cerrar circuitos.

*Normas generales para el manejo de receptores útiles o herramientas portátiles eléctricas.*

En el uso de cualquier receptor, útil o herramienta eléctrica, es necesario revisar el perfecto estado de conservación de los mismos, de sus tomas de corriente, así como el correcto aislamiento de los conductores de conexión.

*Receptores o parte de instalación*

Previamente a la reparación o ajuste de un receptor eléctrico, o parte de una instalación, debe realizarse el corte y la verificación de la ausencia de tensión correspondiente.

Cuando lo anterior no sea posible, se procederá como en un trabajo en tensión.

*Útiles o herramientas portátiles*

La conexión de un útil o herramienta portátil se puede hacer:

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

En una instalación perfectamente reglamentaria. En este caso no hay que tomar ninguna precaución adicional, puesto que estará protegida contra los contactos directos, indirectos, cortocircuitos y sobrecargas.

Directamente a la red o en instalaciones que no ofrezcan todas las garantías de protección. En estos casos deberá dotarse a la máquina o útil de una protección adecuada, salvo en aquellos casos en que la fabricación del aparato o útil incluya esta protección.

- PROTECCIONES COLECTIVAS
- Pértigas aislantes con sus herramientas
- Escaleras aislantes
- Torres aislantes de situación
- Tensores, tirantes, cuerdas aislantes
- Pantallas aislantes, telas y alfombrillas
- Cinturones de seguridad de sujeción

Para cada uno de estos elementos existe una normativa detallada y específica en lo concerniente a su conservación y mantenimiento, comprobaciones periódicas, almacenamiento, criterios de sustitución, etc.

Para todos ellos se prescriben unas comprobaciones y verificaciones que deben realizarse previamente, cada vez que vayan a ser utilizados.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco aislante y guantes de protección mecánica.
- Guantes y manguitos aislantes, gafas o pantalla facial de protección.
- Guantes aislantes, gafas de protección (según caso).
- Traje de protección Faraday, botas con suela conductora, gafas aislantes (según caso).
- Trabajos en instalaciones de MEDIA - ALTA tensión

#### DEFINICIONES:

**Jefe de Explotación:** Es la persona responsable de la explotación de las instalaciones donde vayan a realizarse los trabajos.

**Jefe del trabajo:** Es la persona que dirige los trabajos y es responsable de su realización y de las medidas de seguridad en la zona de trabajo.

**Método de trabajo:** Es el sistema elegido para la realización del TET (Trabajo En Tensión), en cada caso, de entre los varios sistemas generales posibles.

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Procedimiento de ejecución: Dentro del sistema de trabajo adoptado, es la secuencia de operaciones elementales que configura la forma de efectuar el trabajo en aquel caso concreto, estudiado y ensayado previamente.

Autorización del TET: Es el documento escrito por el que el Jefe de Explotación autoriza al Jefe de Trabajo para llevar a cabo los trabajos en tensión (TET). En el se especifica:

Nombres del Jefe de Explotación y del Jefe de Trabajo.

Lugar de la instalación donde deben realizarse los trabajos y naturaleza de los mismos.

Procedimiento de ejecución.

Régimen de Explotación (servicio) durante la realización de los trabajos.

Forma de comunicación con la zona de trabajo (radio, teléfono, etc.)

Fechas y/o período de ejecución.

#### CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Las condiciones atmosféricas con un factor importante a tener en cuenta para la realización de las TET, tanto si se trata de instalaciones a la intemperie como si son en interior. La citada Instrucción de AMYS define:

Precipitaciones atmosféricas: Escarcha, lluvia, nieve y granizo. Se considera que estas precipitaciones son fuertes cuando dificultan la visibilidad del operario y/o del Jefe del Trabajo.

Niebla: Se considera que hay niebla espesa cuando el Jefe de Trabajo no puede distinguir claramente a los operarios y a los elementos que intervienen en el TET, reduciéndose con ello la seguridad.

Tormenta: Se considera tormenta cuando se ven rayos y relámpagos y/o se oyen truenos.

Viento: Se considera viento fuerte el que provoca inestabilidad en la posición de trabajo de los operarios y/o desplazamientos peligrosos de conductores y/o elementos que intervienen en el trabajo.

#### ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Condiciones generales de realización:

- Autorización escrita de realización del TET.
- La persona o personas que deban efectuar el TET deben cumplir los requisitos:
  - Declarada apta en el reconocimiento médico.
  - Haber recibido la formación profesional correspondiente a los métodos de TET, y haber superado las pruebas de conocimiento y aptitud.
  - Tener el "Carnet de Habilitación" para dichos trabajos, en vigor (no caducado), en el que se especifique:
    - Tensión de las instalaciones en las que podrá intervenir.
    - Métodos de trabajo que podrá ejecutar.
  - Este carnet es válido sólo por un año y es renovable.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Obligación de realizar anualmente un curso de formación y/o de reciclaje, con especial atención a los aspectos de seguridad en la ejecución de los TET.

Condiciones atmosféricas:

Instalaciones aéreas en el exterior con precipitaciones atmosféricas o niebla pueden realizarse los trabajos mientras la corriente de fuga por los elementos aislantes este controlada y se mantenga inferior a 1 mA (0.132 mA). De no ser así deben interrumpirse.

Para tensiones inferiores a 36 KV no se iniciarán los trabajos. Los que estén en curso pueden terminarse sólo si se puede realizar el control de corrientes de fuga.

Con tormenta, viento fuerte, precipitaciones atmosféricas fuertes o niebla espesa, no deben iniciarse los trabajos, respectivamente deben interrumpirse.

En los casos que los trabajos deban interrumpirse el personal tiene que retirarse, pero se pueden dejar los dispositivos aislantes ya colocados.

Instalaciones en interior de edificios. Los trabajos no deben iniciarse respectivamente deben interrumpirse, sólo en el caso de tormenta.

Debe haber una comunicación permanente con la zona de trabajo por medio de teléfono, radio, o similar.

Previamente a la iniciación de los trabajos, la instalación se pondrá en un régimen especial de explotación que comprende entre otras disposiciones:

Supresión de reenganches (reconexiones) automáticas si los hubiere.

En caso de desconexión, prohibición de nueva puesta en servicio sin previa autorización del Jefe de Trabajo.

También, si procede modificación el ajuste de las protecciones y/o utilización de explosores portátiles.

Asimismo, antes del comienzo del TET debe quedar establecido el Procedimiento de Ejecución el cual debe especificar:

- Naturaleza de la instalación.
- Designación precisa del trabajo a realizar.
- Medios materiales y humanos necesarios.
- Descripción ordenada de las diferentes fases de la realización, a nivel de operaciones elementales.

También, antes de iniciar los trabajos el Jefe de Trabajo debe reunir los operarios que lo vayan a ejecutar, exponerles el Procedimiento de Ejecución establecido y cerciorarse que ha sido comprendido por todos, que cada uno conoce su cometido y que se hace cargo de cómo se integra en el conjunto de la operación.

## MÉTODOS DE TRABAJO

Trabajo en contacto, con protección aislante en las manos.

En este método, el operario está situado sobre barquilla, plataforma o escalera aislantes, apropiadas para la tensión de la instalación. Asimismo, lleva guantes y manguitos aislantes para Alta Tensión.

---

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

Por tanto, está aislando de las masas básicamente por la barquilla, plataforma o escalera aislantes, siendo los guantes y manguitos un aislamiento complementario, insuficiente por sí solo.

En estas condiciones el operario trabaja tocando elementos en tensión respecto a masa y a otros conductores.

Como según indicado su aislamiento es respecto a masa (tierra), el operario puede tocar un determinado conductor, pero debe quedar suficientemente alejado (a la distancia de seguridad) de otros elementos conductores de la instalación que estén a diferente potencial respecto al que él está tocando, por ejemplo las otras fases, si se trata de un sistema trifásico.

Además, el operario llevará casco protector, de material aislante, y gafas o pantalla facial, para protección contra proyecciones y contra el arco eléctrico (fulguraciones).

#### *Trabajo a distancia*

En este método, el operario ejecuta el trabajo mediante herramientas montadas en el extremo de pértigas aislantes adecuadas a la tensión de la instalación. Lleva asimismo guantes aislantes para Alta Tensión.

El aislamiento es pues básicamente el que aporta la pértiga aislante, siendo los guantes un aislamiento complementario, insuficiente por sí solo.

Se utilizan también escaleras, barquillas o plataformas aislantes como en el método anterior cuando precisa acercarse más al punto de la instalación objeto del trabajo, o bien para mejor acceder con la pértiga a dicho punto, etc.

El operario lleva además casco de protección de material aislante, y según los casos, gafas o pantalla facial de protección.

Para estas pértigas con herramientas en su extremo, rige la misma normativa general para la utilización y manejo de pértigas aislantes en sus otras y diversas aplicaciones (maniobras de aparatos, puestas a tierra, comprobación de ausencia de tensión, etc.). Por tanto:

No debe sobrepasarse con las manos el límite de seguridad indicado por el disco de separación entre el tramo "empuñadura" y el tramo de aislamiento ("parte aislante").

La pértiga no debe tocar partes conductoras en tensión respecto a tierra, por debajo del anillo o aro que señala el final superior de la parte aislante o tramo de aislamiento ya que esto supondría una disminución en la longitud de dicho tramo aislante de seguridad.

#### *Trabajo a potencial*

En este método el operario está al potencial del elemento de la instalación en el cual trabaja. El operario está situado sobre barquilla, plataforma o escalera aislantes, apropiadas para la tensión de la instalación. El sistema de aislamiento a masa es pues análogo al del método de trabajo en contacto (4.1.).

Antes de trabajar en el conductor en tensión, el operario se une eléctricamente (conecta) al mismo, de forma que queda al mismo potencial de dicho conductor. Además, el operario lleva una protección Faraday completa.

Esta "protección Faraday", consiste en un traje ("mono") con capucha, guantes y calzado, que cubre pues todo el cuerpo, manos y cabeza, excepto estrictamente la cara.

Este traje es de material eléctricamente conductor y asimismo el calzado es de suela conductora.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Véase pues que, para la persona que lo viste, este traje constituye una "Jaula de Faraday" en la cual dicha persona queda dentro. Por tanto, no pueden aparecer diferencias de potencial entre partes de su cuerpo, por lo cual no hay peligro de paso de corriente por el mismo.

Este traje tiene una conexión de longitud adecuada que se conecta al conductor en tensión objeto del trabajo. De este modo, la "jaula de Faraday", que es dicho traje, queda al mismo potencial del conductor. El operario, que esta "dentro" de la misma puede manipular sin peligro de que le resulte aplicada una diferencia de potencial.

Análogamente al Método de contacto (4.1.) el operario debe quedar suficientemente alejado, a la distancia de seguridad, de otros elementos de la instalación que estén a distinto potencial respecto al suyo, por ejemplo, las otras fases, si se trata de un sistema trifásico.

Como elemento de aislamiento respecto a masa con habituales las llamadas "torres aislantes de situación" formadas por un entramado de tubos aislantes. En su parte superior tienen una plataforma aislante con barandilla y suelo con alfombra de equipotencialidad. La altura de esta torre es regulable, de forma que puede ajustarse a la del punto donde deba trabajarse.

Según antes explicado estas torres aislantes se utilizan también en los métodos de trabajo en contacto con protecciones aislantes en las manos y trabajo a distancia.

En realidad, en muchas ocasiones se emplea, conjuntamente, más de un método, por ejemplo trabajo a distancia y trabajo a potencial, o bien trabajo a distancia y trabajo en contacto. Puede hablarse pues de un método "mixto". En efecto, la naturaleza del trabajo y las circunstancias de la instalación pueden hacer que, pragmáticamente, se aplique una combinación de varios de los métodos expuestos.

Se entiende por "distancia mínima de aproximación":

En el método de trabajo a distancia, la distancia mínima admisible entre un conductor cualquiera y una parte cualquiera del cuerpo del operario, estando este en la posición de trabajo más desfavorable.

En el método de trabajo a potencial la distancia mínima admisible a puntos que estén a distinto potencial del que tiene el operario dentro de su "protección Faraday" antes explicada, estando el operario situado en la posición de trabajo más desfavorable.

Trabajos diversos sobre apoyos: cambios de aparamenta, transformadores, regulado de conductores, etc..

En el momento de recibir y entregar la línea, el personal deberá estar reunido y visible por el mando.

Es obligatoria la aplicación de las "5 REGLAS DE ORO" en todos los trabajos realizados en frío, planificados y supervisados por un trabajador cualificado según R.D. 614/2001:

- 1ª Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión que incidan en la zona de trabajo
- 2ª Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte y/o señalización en dispositivo de mando
- 3ª Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- 4ª Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.
- 5ª Señalización y delimitación de la zona de trabajo.

El mando planificará e informará a los operarios, de los trabajos y maniobras a realizar y las dirigirá con ORDENES CLARAS Y PRECISAS, controlando en todo momento los trabajos y situaciones.

Las zonas de trabajo, así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos, los materiales o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se evitará siempre situarse en la vertical de operarios trabajando en altura.

Para trabajos a partir de 2 m. de altura se utilizará obligatoriamente el SISTEMA ANTICAIDAS - LINEA DE VIDA.

*Trabajos en proximidad de tensión*

Trabajos manuales y/o con camión grúa

El mando planificará e informará a los operarios, de los trabajos y maniobras a realizar y las dirigirá con ORDENES CLARAS Y PRECISAS, controlando en todo momento los trabajos y situaciones.

La zona de trabajo será señalizada con la supervisión de un trabajador Cualificado según R.D. 614/2001 en Alta Tensión y Autorizado según R.D. 614/2001 en Baja tensión: de forma que las medidas entre los puntos más próximos en tensión y cualquier parte extrema del operario y/o herramienta o elemento no aislante que esté manipulando en movimientos voluntarios o accidentales, sobrepasen las distancias límites de seguridad indicadas en el Real Decreto 614/2001 recogidas en la Tabla 1 del citado reglamento (Véase apartado relativo a Servicios Afectados).

En los lugares que no se pueda respetar las distancias de seguridad, un trabajador cualificado según R.D. 614/2001 en Alta Tensión y un trabajador autorizado según R.D. 614/2001 en Baja Tensión, planificará como proteger mediante pantallas físicas aislantes, capuchones, fundas, etc. todos los puntos o elementos en tensión.

En ningún caso, tanto el piloto-guía o cualquier otra persona estará en contacto con la máquina o vehículo.

Para manipulación de cargas con medios mecánicos, se adoptarán las medidas preventivas indicadas en apartado "CAMION GRUA"

MEDIDAS PREVENTIVAS

Medidas preventivas para Instalaciones Eléctricas en BT contra Contactos Eléctricos Directos

Éstas están previstas para proteger a las personas contra los peligros derivados del contacto directo con partes activas.

Se basan en los siguientes principios:

Disposición que impida que la corriente eléctrica atraviese el cuerpo humano.

Limitación de la corriente que pueda atravesar el cuerpo humano a una intensidad no peligrosa (< 1mA).

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, MIE BT 021, las medidas pasivas para evitar los contactos directos son las siguientes:

Recubrimiento o aislamiento de las partes activas

Interposición de obstáculos o barreras

Separación por distancia

Sistemas destinados a impedir los Contactos Fortuitos con las partes Activas

La principal característica de estos sistemas es que los dispositivos impiden solamente los contactos involuntarios o inadvertidos, es decir, que se trata de una protección parcial que no impide aquellos contactos que desearan efectuarse voluntariamente, aunque no fuera preciso para ello efectuar ninguna acción violenta sobre la instalación ni utilizar herramientas específicas.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Estas medidas son:

- Interposición de obstáculos o barreras
- Separación por distancia

Este tipo de medidas sólo podrán aplicarse en recintos a los que sólo tengan acceso personas cualificadas (que tengan la formación y la experiencia apropiadas), responsables y conocedoras del riesgo.

Interposición de obstáculos o barreras:

Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas al descubierto de la instalación. No impiden los contactos voluntarios debidos a una tentativa voluntaria y deliberada del contorneamiento del obstáculo. Los obstáculos de protección (tabiques, rejas, pantallas, etc.) deben estar fijados de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Si los obstáculos son metálicos, se considerarán como masas y deberán estar protegidos contra los contactos indirectos.

Para poder considerar protegidas las partes activas por medio de obstáculos, además de resistentes y convenientemente fijados, será necesario que:

Todas las superficies exteriores de los obstáculos deben poseer un grado de protección mínimo de IP2XX.

Las superficies fácilmente accesibles (al alcance de las personas) deben tener un grado de protección de IP4XX.

Según la norma UNE 20324:1993, los grados de protección de las envolventes del material eléctrico de baja tensión se indican por las siglas IP seguidas de tres cifras, IP XXX:

La primera cifra indica el grado de protección de las personas contra los contactos con partes en tensión o piezas en movimiento y de protección del material contra la penetración de cuerpos sólidos, extraños y de polvo.

La segunda expresa el grado de protección del material contra la penetración de líquidos.

La tercera indica el grado de protección del material contra los daños mecánicos.

La supresión de las barreras u obstáculos no debe ser posible más que:

- a) Si se realiza con llave o útil apropiado.
- b) Y es necesario el corte de tensión en las partes activas antes de abrir o retirar el obstáculo (enclavamiento).
- c) Separación por distancia:

Separación de las partes activas de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, que sea imposible un contacto fortuito con las manos o por la manipulación de objetos conductores, cuando éstos se utilicen habitualmente cerca de la instalación. Se

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

considera zona alcanzable con la mano la que, medida a partir del punto donde la persona pueda estar situada, está a una distancia límite de 2.5 metros hacia arriba, 1 metro lateralmente y hacia abajo, tomando como punto de referencia el situado en el suelo entre los 2 pies.

Si habitualmente se manipulan objetos conductores (tubos, barras, etc.), estas distancias deberán aumentarse de acuerdo con la longitud de dichos elementos conductores, ya que las distancias fijadas por el Reglamento hacen referencia al alcance de la mano.

Sistemas destinados a impedir todo tipo de Contacto con las Partes Activas

Los sistemas o dispositivos han de facilitar protección segura, tanto contra los actos involuntarios como contra las acciones voluntarias, es decir, que para que el contacto se produzca éste sólo podrá tener lugar previa ejecución de acciones violentas o con el uso de útiles especiales para que las protecciones sean destruidas o anuladas.

Recubrimiento o aislamiento de las partes activas:

Aislamiento de las partes activas mediante un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo y que evite una tensión de contacto que origine una intensidad de un valor superior a 1 mA. La resistencia del cuerpo humano será considerada como 2500 ohmios.

Las partes activas de la instalación deberán ser cubiertas por un aislamiento que no pueda ser retirado más que destruyéndolo.

No se consideran satisfactorias a este fin las pinturas, lacas y barnices aplicadas para recubrir las partes activas.

### Trabajos sin Tensión

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el «trabajo sin tensión», y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados. Veamos las dos fases del trabajo:

#### Fase 1: Supresión de la tensión

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:



PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).



“Cinco Reglas de Oro”

- 1º. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión
- 2º. Prevenir cualquier posible realimentación: enclavar-bloquear.
- 3º. Verificar la ausencia de tensión.
- 4º. Puesta a tierra y en cortocircuito de todas aquellas posibles fuentes de tensión.
- 5º. Delimitar y señalar la zona de trabajo

Fase 2: Reposición de la tensión

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

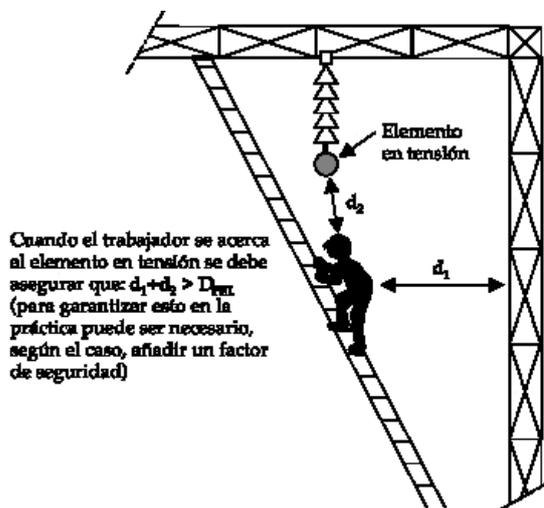
El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

- La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
- La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
- El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
- El cierre de los circuitos para reponer la tensión.
- Desde el momento en que se suprime una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.
- *Trabajos en Tensión*
- Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- Existen **tres métodos de trabajo en tensión** para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

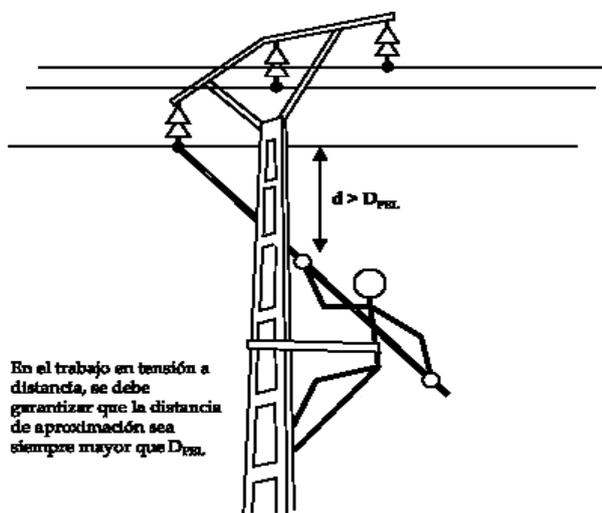
- *Método de trabajo a potencial*
- Empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.

- Este método requiere que el trabajador manipule directamente los conductores o elementos en tensión, para lo cual es necesario que se ponga al mismo potencial del elemento de la instalación donde trabaja. En estas condiciones, debe estar asegurado su aislamiento respecto a tierra y a las otras fases de la instalación mediante elementos aislantes adecuados a las diferencias de potencial existentes.



- *Método de trabajo a distancia*

- Utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en la gama media de tensiones.
- En este método, el trabajador permanece al potencial de tierra, bien sea en el suelo, en los apoyos de una línea aérea o en cualquier otra estructura o plataforma. El trabajo se realiza mediante herramientas acopladas al extremo de pértigas aislantes. Las pértigas suelen estar formadas por tubos de fibra de vidrio con resinas epoxi, y las herramientas que se acoplan a sus extremos deben estar diseñadas específicamente para realizar este tipo de trabajos.



- *Método de trabajo en contacto*

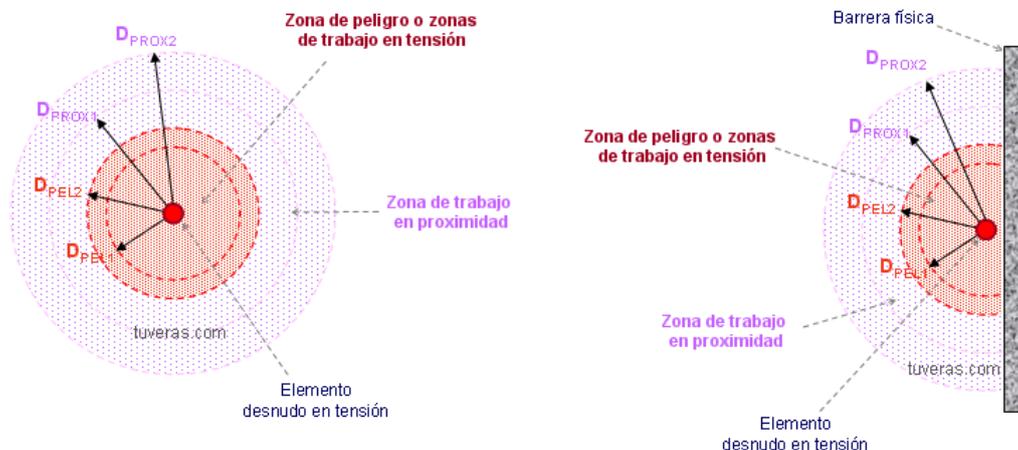
- Con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión.

- Este método, que requiere la utilización de guantes aislantes en las manos, se emplea principalmente en baja tensión. Para poder aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores,

llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación.

- *Trabajos en proximidad*

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).



U <sub>n</sub> (kV)	Distancias (cm)			
	D <sub>PEL1</sub>	D <sub>PEL2</sub>	D <sub>PROX1</sub>	D <sub>PROX2</sub>
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

U<sub>n</sub> = tensión nominal de la instalación (kV).  
D<sub>PEL1</sub> = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).  
D<sub>PEL2</sub> = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).  
D<sub>PROX1</sub> = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).  
D<sub>PROX2</sub> = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).  
(\*) Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

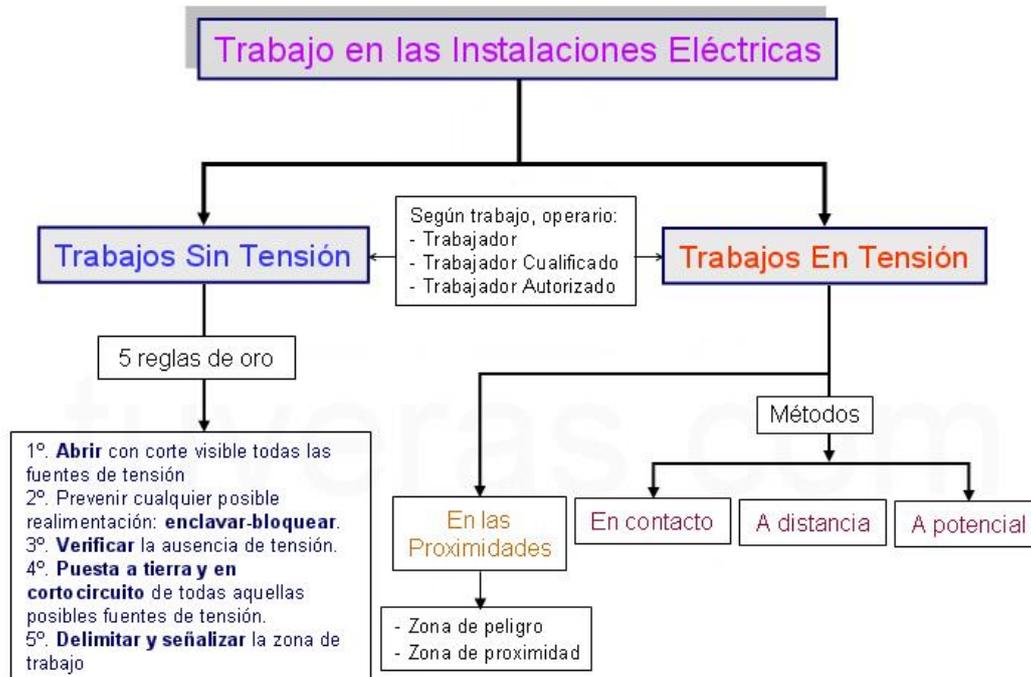
**Zona de peligro o zona de trabajos en tensión:** espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. En esta zona únicamente se permite trabajar, mediante métodos y procedimientos especiales, conocidos como «trabajos en tensión», a trabajadores cualificados.

Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla adjunta.

**Zona de proximidad:** espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla adjunta

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

**Trabajo en proximidad:** trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.



Formación-Capacitación Mínima de los Trabajadores para Trabajos Eléctricos								
	Trabajos sin tensión		Trabajos en tensión		Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones		Trabajos en proximidad	
TRABAJO	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización
BAJA TENSION	A	T	C	A	A	A	A	T
ALTA TENSION	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A
T = CUALQUIER TRABAJADOR A = AUTORIZADO C = CUALIFICADO C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO					1. Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una Empresa de Trabajo Temporal (RD 216/1999). 2. La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente Real Decreto.			

Ver también el apartado relativo a Servicios Afectados, remitiéndose las mismas.

Se resume en el siguiente esquema las actuaciones a seguir en los distintos casos que se pueden plantear en Instalaciones Eléctricas:

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

## PROTECCIONES COLECTIVAS

- Pértigas aislantes con sus herramientas
- Escaleras aislantes
- Torres aislantes de situación
- Tensores, tirantes, cuerdas aislantes
- Pantallas aislantes, telas y alfombrillas
- Cinturones de seguridad de sujeción

Para cada uno de estos elementos existe una normativa detallada y específica en lo concerniente a su conservación y mantenimiento, comprobaciones periódicas, almacenamiento, criterios de sustitución, etc.

Para todos ellos se prescriben unas comprobaciones y verificaciones que deben realizarse previamente, cada vez que vayan a ser utilizados.

## PROTECCIONES INDIVIDUALES

En todos los métodos: Casco aislante y guantes de protección mecánica.

Trabajo en contacto: Guantes y manguitos aislantes, gafas o pantalla facial de protección.

Trabajos a distancia: Guantes aislantes, gafas de protección (según caso). Trabajos a potencial: Traje de protección Faraday, botas con suela conductora, gafas aislantes (según caso).

## PERSONAL INSTALADOR

El montaje de todas las instalaciones y equipos deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado a las órdenes de un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá poner a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

Se seguirán en todo caso las Medidas Preventivas definidas para Izado de cargas, Trabajos con prefabricados o asimilables y las definidas para la maquinaria en el montaje de equipos.

### **2.3.13 Riesgos y medidas preventivas en instalaciones**

#### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caídas de persona al mismo y a distinto nivel
- Contactos eléctricos Directos
- Contactos eléctricos Indirectos
- Electrocutión por mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Electrocutión por mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación)

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Pinchazos, cortes y golpes en el manejo de herramientas, cableado, etc.
- Incendio

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Conexiones eléctricas de la red eléctrica proyectada, y conexión de la red eléctrica al cuadro eléctrico general de obra.

#### Montaje de las Instalaciones Eléctricas y de Iluminación

En estos montajes queda prevista la instalación de canalizaciones, canaletas, tubos, cableados, soportes, instalación de cuadros eléctricos y de mando, instalación de luminarias, fluorescentes, focos, halógenos, etc., de manera que se trata de montajes asimilables a otras unidades estudiadas, por tanto serán de aplicación las prevenciones estudiadas en los apartados relativos a Trabajos en Altura, Montaje de Elementos Prefabricados pesados y/o voluminosos, Trabajos de Albañilería, Izado de Cargas, y los aplicables a las necesidades de montajes en los distintos lugares y recintos de la edificación, además de los previstos para la maquinaria y medios auxiliares necesarios.

#### Alumbrado Público

Además de las medidas preventivas estudiadas para las conexiones a la red existente, para la instalación de báculos, farolas, y luminarias serán de aplicación también las prevenciones estudiadas en Montaje de elementos prefabricados pesados y/o voluminosos, Izado de Cargas, y las previstas para los medios de elevación, maquinaria o equipos de trabajo y medios auxiliares a emplear.

#### Montaje de la Instalación provisional de obra

##### Medidas y Normas de Seguridad para el Cableado

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.

La distribución general desde el cuadro principal de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables, mangueras, se efectuará de una de las formas siguientes:

A una altura mínima de 2m, en los lugares peatonales y de 5 en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Enterrado. Se señalará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto proteger mediante el reparto de cargas, y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50cm, y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohibirá mantenerlos sobre el suelo.

Los empalmes provisionales entre mangueras se efectuarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

El tendido de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua, si existiera.

#### Medidas y Normas de Seguridad para los Interruptores

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se ajustarán expresamente, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “Peligro, electricidad”

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables.

#### Medidas y Normas de Seguridad para los Cuadros Eléctricos

Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad con llave, según la Norma UNE – 20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de “Peligro, electricidad”.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o a pies derechos firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general, se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie para número determinado según el cálculo realizado.

Los cuadros eléctricos estarán dotados de enclavamiento de eléctrico de apertura.

#### Medidas y Normas de Seguridad para Tomas de Energía

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas, blindadas y siempre que sea posible con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato.

La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en el “macho” para evitar los contactos eléctricos directos.

#### Medidas y Normas de Seguridad para la Protección de los Circuitos

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas en funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

La instalación de alumbrado general, para las instalaciones provisionales de la obra, estará protegida con interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 A (Alimentación de maquinaria)

30 A (Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad)

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

### 30 A (Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil)

#### Medidas y Normas de Seguridad para las Tomas de Tierra

El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma a tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma a tierra, siempre estará protegido con un macarrón de colores amarillo y verde. Se prohibirá la utilización del mismo para otros usos.

La toma de tierra de las máquinas o herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento se efectúa mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

El punto de conexión de la pica, estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Las tomas eléctricas de cuadros eléctricos generales distinto, serán independientes eléctricamente.

#### Medidas y Normas de Seguridad para la Instalación de Alumbrado

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre pies derechos estables.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

#### Medidas y Normas de Seguridad para el Mantenimiento y Reparación de la Instalación

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, estando en posesión del carnet profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial en el momento en el que se detecte un fallo, momento en la que se la declarará "fuera de servicio", mediante la desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

No se admitirán las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "No conectar, hombre trabajando en la red"

La ampliación o modificación de líneas, cables y similares, sólo la efectuarán los electricistas.

Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos sobre pies derechos, se ubicarán a un mínimo de 2m del borde de excavaciones, bordes de talud, etc.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación.

Se prohíbe expresamente que quede aislado un cuadro eléctrico por variación o ampliación del movimiento de tierras, provocándose en este caso un aumento del riesgo de las personas que deban acercarse a él.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras no se ubicarán a menos de 2m del borde de excavaciones, o coronación de talud.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por medio por un lugar distinto a la rampa de acceso para vehículos o para el personal.

Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados con cerradura de seguridad triángulo.

No se admitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Hay que utilizar “piezas fusibles normalizadas” adecuadas a cada caso.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas, o aislantes por propio material constructivo.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y delimitación de la zona de trabajos.
- Dispositivos de corte y cierre automático.
- Tomas de puesta a tierra.
- Banquetas y alfombras aislantes
- Pértigas aislantes
- PROTECCIONES INDIVIDUALES
- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas aislantes
- Ropa de trabajo.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad.

### 2.3.14 Riesgos y medidas preventivas en trabajos de soldadura

#### Soldadura eléctrica

Soldar es unir dos o más metales, asegurando la continuidad de la materia. Para realizar este proceso es necesario producir calor a través del paso de una corriente eléctrica que genera un arco entre el electrodo y la pieza, alcanzando una temperatura que varía entre 4000 y 5000 °C.

Existen dos tipos de soldadura, homogénea, la cual se realiza cuando el metal de aporte es igual al metal de base y, heterogénea, cuando el metal de aporte es diferente al metal de base. El arco produce la unión del metal de aporte en forma instantánea y progresiva y del metal base. Durante esta tarea, si se quiere calentar más se aportará más metal y no abra calentamiento sin aporte.

En soldadura un circuito simple está formado por una máquina de soldar con dos terminales, uno que corresponde a una porta electrodo y el otro a tierra. La corriente circula a través del cable portaelectrodo, el electrodo forma el arco y retorna por el cable de tierra cerrando el circuito.

Luego de encender la maquina soldadora se establece un contacto entre el electrodo y la pieza. En ese momento se produce un corto circuito luego se genera el arco moviendo el electrodo hasta que la distancia entre este y la pieza mantenga un arco estable. Posteriormente el arco fundirá progresivamente el electrodo y la pieza hasta llegar a la unión completa del mismo.

#### Soldadura oxiacetilénica

El oxicorte es una técnica auxiliar a la soldadura, que se utiliza para la preparación de los bordes de las piezas a soldar cuando son de espesor considerable, y para realizar el corte de chapas, barras de acero al carbono de baja aleación u otros elementos ferrosos.

El oxicorte consta de dos etapas: en la primera, el acero se calienta a alta temperatura (900 °C) con la llama producida por el oxígeno y un gas combustible; en la segunda, una corriente de oxígeno corta el metal y elimina los óxidos de hierro producidos.

En este proceso se utiliza un gas combustible cualquiera (acetileno, hidrógeno, propano, hulla, tetreno o crileno), cuyo efecto es producir una llama para calentar el material, mientras que como gas comburente siempre ha de utilizarse oxígeno a fin de causar la oxidación necesaria para el proceso de corte.

Bien sea en una única cabeza o por separado, todo soplete cortador requiere de dos conductos: uno por el que circule el gas de la llama calefactora (acetileno u otro) y uno para el corte (oxígeno). El soplete de oxicorte calienta el acero con su llama carburante, y a la apertura de la válvula de oxígeno provoca una reacción con el hierro de la zona afectada que lo transforma en óxido férrico (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), que se derrite en forma de chispas al ser su temperatura de fusión inferior a la del acero.

### ANÁLISIS DE RIESGOS

#### Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica)

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de caminar sobre la perfilería en altura.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura)
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Soldadura oxiactilénica - oxicorte
- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

#### **Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica)**

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

El izado de materiales de longitud considerable se realizará eslingadas de dos puntos, de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga, se igual o menor que 90º, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.

El izado de estos materiales se guiará mediante sogas hasta su “presentación”, nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, corte y atrapamientos.

No se elevará en esta obra una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada, para evitar situaciones inestables de la estructura.

---

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

La soldadura de elementos estructurales no se realizará a una altura superior a una planta. Se ejecutará el trabajo introducido dentro de jaulones de seguridad "Guindola" unidos a elementos ya seguros. El soldador irá provisto de cinturón de seguridad y se le suministrará los necesarios puntos de anclaje cómodo y "cables de circulación" todo ello en evitación de caídas de altura.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará las medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección de Obra.

Se suspenderán los trabajos de soldadura en esta obra (montaje de estructuras) con vientos iguales o superiores a 60 Km./h.

Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

Se tenderán entre puntos fijos y resistentes, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por los que se deslizarán los "mecanismos paracaídas" de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre zonas con riesgo de caída desde altura.

Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.

Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado o Capataz controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.

Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectuó la operación de soldar.

Las operaciones de soldadura a realizar en esta obra (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.

El banco para soldadura fija, tendrán aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.

El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.

El taller de soldadura de esta obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de "riesgo eléctrico" y "riesgo de incendios".

El personal encargado de soldar será especialista en dichos trabajos.

### **Soldadura oxiactilénica - oxicorte**

El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas) de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.

No se mezclarán botellas de gases distintos.

Se transportarán sobre bateas enjauladas, en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.

Los puntos anteriores se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.

En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas (o bombonas) de gases licuados en posición inclinada.

Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas (o bombonas) de gases licuados.

Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidentes), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad (o de un buen candado), se instalarán las señales de “peligro explosión” y “prohibido fumar”.

El Encargado o Capataz controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de acetileno.

Se controlará que en todo momento, se mantengan en posición vertical todas las botellas de gases licuados.

Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.

Se controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión de las mangueras bajo presión en el interior de un recipiente, lleno de agua.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

##### **Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica)**

- Casco de seguridad (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad de sujeción y de caída, según las necesidades y riesgos a prevenir.

##### **Soldadura oxiactilénica – oxicorte**

- Casco de seguridad para desplazamientos por la obra.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).
- Cinturón de seguridad de sujeción (trabajos estáticos).
- Cinturón de seguridad de suspensión (trabajos en posición de suspensión aérea).

Cinturón de seguridad de caída (trabajos y desplazamientos con riesgo de caída desde altura).

### **2.3.15 Riesgos y medidas preventivas en instalación de equipos**

#### **ANÁLISIS DE RIESGOS**

- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Caídas de personas y/u objetos o herramientas desde altura.
- Proyección de partículas.
- Partículas en los ojos
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Atrapamientos de los pies y las manos.
- Aplastamientos.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Electrocuciiones por contactos eléctricos Directos e Indirectos.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Incendio
- Quemaduras

### MEDIDAS PREVENTIVAS

#### *PERSONAL INSTALADOR*

El montaje de todas las instalaciones y equipos deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado a las órdenes de un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá poner a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

Se seguirán en todo caso las Medidas Preventivas definidas para Izado de cargas, Trabajos con prefabricados o asimilables y las definidas para la maquinaria en el montaje de equipos.

#### *OPERACIONES DE ENGANCHE A LA RED GENERAL*

Está previsto que las operaciones de enganche a la red y el montaje de las instalaciones eléctricas se efectuará por personal especialista de la empresa suministradora, no obstante, se tendrán en cuenta las medidas preventivas estudiadas en este apartado.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho – hembra.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica, serán anunciadas a todo el personal de la obra, antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.

#### *CABLEADO DE LA INSTALACIÓN PROVISIONAL DE OBRA*

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.

La distribución general desde el cuadro principal de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables, mangueras, se efectuará de una de las formas siguientes:

A una altura mínima de 2 m, en los lugares peatonales y de 5 m en los lugares de paso de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Enterrado. Se señalará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto proteger mediante el reparto de cargas, y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm, y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohibirá mantenerlos sobre el suelo.

Los empalmes provisionales entre mangueras se efectuarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

El tendido de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua, si existiera.

#### *INTERRUPTORES DE LA INSTALACIÓN PROVISIONAL DE OBRA*

Se ajustarán expresamente, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “Peligro, electricidad”

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables.

#### *CUADROS ELÉCTRICOS DE LA INSTALACIÓN PROVISIONAL DE OBRA*

Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad con llave, según la Norma UNE – 20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de “Peligro, electricidad”.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o a pies derechos firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general, se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie para número determinado según el cálculo realizado.

Los cuadros eléctricos estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

#### *PROTECCIÓN DE CIRCUITOS*

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas en funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

La instalación de alumbrado general, para las instalaciones provisionales de la obra, estará protegida con interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 A (Alimentación de maquinaria)

30 A (Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad)

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

30 A (Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil)

**TOMAS DE TIERRA**

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma a tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma a tierra, siempre estará protegido con un macarrón de colores amarillo y verde. Se prohibirá la utilización del mismo para otros usos.

La toma de tierra de las máquinas o herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento se efectúa mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

Las tomas eléctricas de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

**MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA INSTALACIÓN**

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, estando en posesión del carnet profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial en el momento en el que se detecte un fallo, momento en la que se la declarará “fuera de servicio”, mediante la desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

No se admitirán las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: “No conectar, hombre trabajando en la red”

La ampliación o modificación de líneas, cables y similares, sólo la efectuarán los electricistas.

Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso, sobre pies derechos, y se ubicarán a un mínimo de 2 m del borde de excavaciones, bordes de talud, etc.

Se prohíbe expresamente que quede aislado un cuadro eléctrico por variación o ampliación del movimiento de tierras, provocándose en este caso un aumento del riesgo de las personas que deban acercarse a él.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras no se ubicarán a menos de 2m del borde de excavaciones, o coronación de talud.

Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados con cerradura de seguridad triángulo.

No se admitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Hay que utilizar “piezas fusibles normalizadas” adecuadas a cada caso.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas, o aislantes por propio material constructivo.

**PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Señalización y delimitación de la zona de trabajos.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Dispositivos de corte y cierre automático.
- Tomas de puesta a tierra.
- Pértigas, Banquetas y alfombras aislantes
- Barandillas de protección
- PROTECCIONES INDIVIDUALES
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado de seguridad,
- Botas aislantes
- Gafas antiproyecciones
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad

### **2.3.16 Riesgos y medidas preventivas en instalación de protecciones colectivas**

Se recogen en este apartado las prevenciones para la instalación en obra de las distintas protecciones colectivas previstas: Redes de protección, Barandillas de protección, Líneas de vida.

- ANÁLISIS DE RIESGOS
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Caída de objetos desde altura
- Caídas al vacío
- Caídas sobre elementos punzantes o cortantes
- Proyección de partículas
- Cortes y Golpes
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas
- Atrapamientos
- Aplastamientos

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## MEDIDAS PREVENTIVAS

Quedan previstas las prevenciones relacionadas con el montaje de las propias protecciones colectivas, donde habrá que tener en cuenta los medios de protección para este personal instalador.

Dado que ante la necesidad propia de instalar las protecciones colectivas no es posible disponer de las mismas queda previsto para los trabajos de montaje de las distintas protecciones colectivas previstas la disposición y seguimiento de los siguientes medios y prevenciones:

En los trabajos de montaje de las protecciones que supongan exposición a riesgo de caída desde altura o al vacío, requerirán el empleo de elementos y equipos anticaída como: líneas de vida temporales y puntos de anclaje fijos para uso con arnés de seguridad.

Se prevé el empleo de plataformas elevadoras de personal para acceso a puntos en altura para la instalación de las protecciones colectivas, así como disposición de andamios o torres andamiadas.

El montaje de las protecciones colectivas será sometido a estudio previo de la idoneidad de acceso, de la facilidad de maniobra y trabajo en el montaje, se estudiará la secuencia de montaje de manera que la protección ya instalada pueda servir de protección al personal instalador, en su defecto se emplearán siempre los medios antes mencionados o sistemas antiácida.

### REDES DE PROTECCIÓN DE HUECO Y RECORRIDO DE ESCALERAS Y ASCENSORES

Queda prevista la instalación de redes de protección ante los huecos de ascensores y huecos de escaleras, así como en sus recorridos.

La red de protección quedará fijada a cantos de las vigas zanjadas a los cantos de forjado mediante clavazón y tablillas de madera o mediante atado con cuerda a ganchos previamente fijados a forjados, vigas zanjadas o elementos estructurales construidos, de manera que no se dejen huecos sin sujeción de la red superiores a 20 cm.

Queda previsto el suministro de este tipo de redes en poliamida con cuerda perimetral, y suministrada en rollos de manera que todos los solapes y atados entre paños se efectuarán siguiendo las especificaciones planteadas para redes horizontales de protección.

En fase inicial de construcción de forjados, queda prevista la protección de huecos de escalera y huecos de ascensores, la instalación de barandillas de protección reglamentarias en todo el perímetro.

### REDES DE PROTECCIÓN DE BORDE DE FACHADA

Como elemento de protección de borde a líneas de fachada se ha previsto la disposición de redes verticales de protección de Poliamida cerrando todo el frente abierto entre forjados con redes de protección continuas incluso con refuerzo inferior en rafia y polietileno para disposición de un rodapié efectivo de 0,50m

Las redes contarán con cuerda perimetral y los paños quedarán dispuestos de forma que los solapes y/o atados entre los mismos se efectuarán atendiendo a las especificaciones planteadas para el sistema "U", además las redes quedarán sujetas entre forjados mediante sujeción por atado a anclajes fijados a estructura mediante tacos de expansión, quedando prevista una separación máxima entre atados de 40 cm.

### BARANDILLAS DE PROTECCIÓN

Los sistemas provisionales de protección de borde a instalar en la obra cumplirán con las especificaciones de la norma UNE EN 13374.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

La norma se aplica a los sistemas de protección de borde para superficies horizontales o inclinadas.

Elementos que la componen:

**Poste:** elemento vertical rígido que permite el anclaje del sistema al borde de la zona a proteger. En el poste se fijan los restantes elementos que constituyen el sistema de protección (barandilla principal, barandilla intermedia y plinto o rodapié). Su altura será la necesaria para que entre la barandilla principal y el nivel del suelo haya, como mínimo, 1,00 m de altura.

Se suelen realizar en tubo de acero hueco. 40mm, e=1,5 mm, y 1,50 m de altura, con escuadras soldadas (10 mm) para soportar las barandillas. El poste puede fijarse por apriete a cantos de forjado de estructura de plataformas etc. o bien el tubo (poste) se introduce en los cartuchos de PVC o en los casquillos. La distancia entre los postes depende de las longitudes de los elementos horizontales, pero se recomienda no superar los 2,50 m

**Barandilla principal:** elemento rígido superior colocado a 1,00 m de altura, como mínimo, de la superficie de trabajo. Está destinada a proporcionar sujeción utilizando la mano y a cortar la trayectoria de movimiento de un trabajador que se dirigiera hacia el borde a proteger, impidiendo la caída de altura.

**Barandilla intermedia:** elemento rígido colocado en el hueco existente entre la barandilla principal y el plinto o rodapié, destinado a impedir el paso o deslizamiento de un trabajador por dicho hueco.

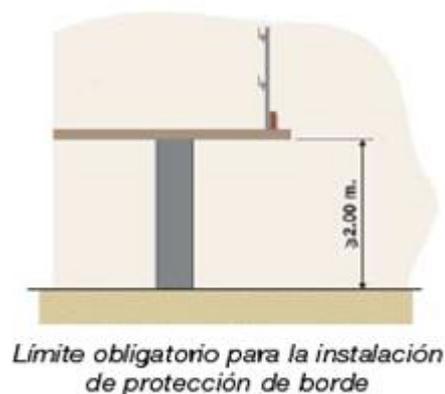
Ambas barandillas, en función del material que las constituyen, pueden ser:

- **Metálicas:** tubo de acero hueco de 30 mm, e=1,5 mm, y una longitud de +/- 2,50 m, con anillas extremas ("orejas", "asas", etc.) para su fijación en las escuadras soldadas del poste. El apoyo debe hacerse por el tubo de mayor sección, nunca se colgará de las anillas.
- **Madera:** tabloncillo de 3 cms de espesor, convenientemente revisado y sin pintar.

**Plinto o rodapié:** elemento rígido colocado a nivel de suelo. Tiene como objetivo evitar la posible caída de materiales, herramientas o cualquier otro objeto a niveles inferiores. El borde superior del plinto debe estar al menos 150 mm por encima de la superficie de trabajo.

Se dispondrán barandillas de protección en plataformas, pasarelas, desniveles, huecos horizontales y verticales, etc., siempre que exista riesgo de caída de altura superior a los 2,00 m.

Sistemas de Fijación:



PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Como sistemas de fijación a suelo para barandillas embebidas o envainadas en cartucho se pueden utilizar como elementos de anclaje:

Cartuchos de PVC que se introducen en el hormigón cuando está fresco.

Casquillos fabricados con chapa y tubo de acero. Éstos se anclan al soporte (generalmente al forjado) mediante tornillos embebidos en tacos de expansión.

Sistema de fijación con mordaza por apriete.



Colocación de los cartuchos:

- Asegurar los tapones en los cartuchos con el fin de que no se suelten en las manipulaciones posteriores y no entre hormigón en ellos.
- Colocar los cartuchos, cuidando de introducirlos verticalmente, a una distancia comprendida entre los 2,20 m y los 2,30 m entre si, cuando el hormigón aún esté fresco. Introducirlos totalmente hasta la zona superior enrasando con el tope.



Colocación de los casquillos:

- Replantear la posición de los casquillos a una distancia comprendida entre los 2,20 m y los 2,30 m entre si.

Colocación de los postes:

- Se introducen en posición en los cartuchos o casquillos.

Colocación de las barandillas (principal e intermedia) y del plinto o rodapié:

- Se colocan, según el tipo, en las escuadras del poste, comprobando su ajuste.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

NOTA: este tipo de barandillas se pueden utilizar también para proteger el entablado del primer forjado amarrando los postes a las correas.

Sistema de mordaza (sargentos)

Lo que diferencia este sistema del descrito anteriormente es el poste. Éste se fija al canto del forjado o de elementos estructurales o de entablados, etc., mediante una mordaza a modo de gato.

Dicho poste se realiza con tubo de acero cuadrado.

La mordaza o pinza es regulable para poder adaptarse a los distintos cantos de forjado.

Se debe instalar una tabla en la parte superior de la mordaza para evitar que ésta resbale.



Vista inferior de mordaza



Vista superior de mordaza



Mordaza instalada

El sistema de apriete puede estar situado junto a la mordaza o en el extremo superior del poste.

Se pueden utilizar en cualquier borde en el que exista riesgo de caída de altura.

Bordes de forjado.

Huecos de ascensor.

Patios y otros huecos horizontales.

Cubiertas.

Cajas de escalera, etc.

Considerando las cargas que el sistema puede soportar se clasifican en:

Clase A: sistema de protección de borde que únicamente es útil para el caso en el que sólo se pudieran dar cargas estáticas (apoyar la mano mientras se camina o detener a una persona que cae mientras camina).

Clase B: sistema de protección de borde que puede soportar cargas estáticas (apoyar la mano mientras se camina o detener a una persona que cae mientras camina) o dinámicas débiles (detener la caída de una persona que se desliza por una superficie con una inclinación de hasta 30°).

Clase C: para el caso de protección de cubiertas inclinadas (más de 30° respecto a la horizontal), donde la resistencia de las barandillas debe estar preparada para soportar fuerzas estáticas y dinámicas elevadas para detener a una persona que resbala por una fuerte pendiente, se utilizará un sistema de protección de borde tipo C.

Si el ángulo es mayor de 60° o mayor de 45° y la caída es mayor de 5,00 m, los sistemas de protección de borde no son apropiados como medios de protección.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Instalación: tanto en el montaje como periódicamente hay que vigilar el apriete y ajuste de los soportes verticales (postes) y de los elementos horizontales (barandillas y plinto o rodapié), para garantizar la eficacia de la protección. El poste debe quedar perpendicular a los planos de apoyo, asegurando la verticalidad y rigidez del montaje.

Los elementos horizontales deben quedar perfectamente apoyados y sujetos en los postes.

Se repondrán los elementos metálicos doblados.

Mantenimiento: se llevarán a cabo las siguientes comprobaciones:

- Elementos metálicos:
  - ✓ Estado de oxidación.
  - ✓ Alteraciones de la sección por golpes o esfuerzos.
  - ✓ Fijaciones y aprietes.
- Elementos de madera:
  - ✓ No se pintarán, salvo con barniz transparente.
  - ✓ Golpes, fisuras y nudos.
  - ✓ Fijaciones y sujeción.
  - ✓ Longitud de los solapes.

Reparación y sustitución: la reparación o sustitución de los elementos en obra deberá realizarse por personal cualificado para ello.

Los controles periódicos de los elementos se efectuarán según lo especificado en las instrucciones del fabricante.

Desmontaje y apilado: el desmontaje del sistema no se realizará hasta que en la zona protegida no se impida de alguna forma segura la posible caída de altura, bien por la utilización de otra protección colectiva, o por la ejecución total de algún elemento constructivo.

Dicho desmontaje se realizará en orden inverso al del montaje y de forma ordenada.

Los postes y barandillas se transportarán en paquetes y las piezas pequeñas en cubos o contenedores adecuados.

No se lanzará ninguno de los elementos al suelo.

Almacenamiento: normas de carácter general

- Almacenar en un sitio fresco y seco.
- Limitar la exposición solar, siempre que sea posible.
- Mantener los componentes alejados de materiales o sustancias agresivas.

Se realizará una inspección de los elementos, una vez desmontados, apartando los que estén defectuosos o necesiten reparaciones.

Apilado

- Postes

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- ✓ Se irán colocando sobre un palet por hileras de varias unidades en filas perpendiculares entre sí.
- ✓ Se sujetarán de forma que no se desplacen en el transporte o por causa de golpes imprevistos.
- Listones
  - ✓ Se irán colocando sobre un palet por hileras de varias unidades en filas perpendiculares entre sí.
  - ✓ Se sujetarán convenientemente de forma que no se desplacen en el transporte o por causa de golpes imprevistos.
- Casquillos
  - ✓ Se irán colocando sobre un elemento de transporte suficientemente resistente y cerrado (caja de madera, plástico, chapa, etc), comprobando que estén en buen uso y separando los defectuosos.
  - ✓ Se sujetarán convenientemente de forma que no se desplacen en el transporte o por causa de golpes imprevistos.
- Plinto o rodapié
  - ✓ Se irán colocando sobre un palet por hileras de unas 10 unidades en filas bien colocadas, para evitar el desplazamiento de las filas superiores.
  - ✓ Se sujetarán de forma que no se desplacen en el transporte o por causa de golpes imprevistos.

#### Recomendaciones generales

- Es importante cubrir toda la zona de trabajo sin dejar ningún hueco que permita la posibilidad de generar un riesgo de caída de altura, teniendo especial cuidado en las cercanías de los pilares.
- Antes de instalar las barandillas habrá que realizar un replanteo intentando colocar postes lo más cerca posible de los pilares.
- En el caso de barandillas principales e intermedias metálicas, su unión al poste permitirá un movimiento de 50 cm a cada uno de los lados de éste.
- Nunca se emplearán como barandillas cuerdas, cadenas o elementos de señalización, ya que carecen de la resistencia necesaria.
- No se utilizarán elementos metálicos ni de otro material para unir los distintos componentes del sistema.
- Los elementos horizontales irán alojados en las pletinas que los postes disponen al efecto.
- Durante el montaje del sistema deberá existir una protección colectiva anterior. Si no es así, los trabajadores encargados del citado montaje deberán utilizar arnés anticaídas unido, mediante una línea de vida, a un punto fijo y estable.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Las barandillas no deben ser utilizadas como apoyo para realizar cualquier tipo de trabajo, descansar o buscar algo o a alguien.
- El uso de estos sistemas de protección no debe añadir riesgos a los propios de la actividad.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

El montaje de todas las protecciones previstas los trabajadores deberán disponer de los medios más idóneos teniendo en cuenta siempre la evolución de la técnica como elección preferente, además de sistemas antiácidas, líneas de vida temporales y puntos de anclaje previéndose la utilización del sistema Multigarben o equivalente dado que ofrece una amplia versatilidad en cuanto a su montaje en diversos puntos o lugares en los que puede fijarse.

### PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas antiproyecciones
- Cinturón portaherramientas

### **2.3.17 Riesgos y medidas preventivas en el izado de cargas**

#### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caída de objetos en manipulación
- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a ambientes pulvígenos

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

##### Condiciones Previas

Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Para el izado de materiales sueltos se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Para la elevación de puntales, tablones, etc., y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

---

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

Para elevación de pastas (morteros, hormigones, etc.) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

### Condiciones durante los trabajos

Los operarios que deban recoger las cargas en alto deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones.

El gruista se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas.

Los accesorios de elevación resistirán a los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.

Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.

Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.

El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

### **CUERDAS**

Una cuerda es un elemento textil cuyo diámetro no es inferior a 4 milímetros, constituida por cordones retorcidos o trenzados, con o sin alma.

Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.

No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.

Toda cuerda de cáñamo que se devuelva al almacén después de concluir un trabajo debe ser examinada en toda su longitud.

En primer lugar se deberán deshacer los nudos que pudiera tener, puesto que conservan la humedad y se lavarán las manchas.

Después de bien seca, se buscarán los posibles deterioros: cortes, acúñamientos, ataques de ácidos, etc.

Las cuerdas deberán almacenarse en un lugar sombrío, seco y bien aireado, al abrigo de vapores y tomando todas las prevenciones posibles contra las ratas.

Se procurará que no estén en contacto directo con el suelo, aislándolas de éste mediante estacas o paletas, que permitan el paso de aire bajo los rollos.

Las cuerdas de fibra sintética deberán almacenarse a una temperatura inferior a los 60º.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se evitarán inútiles exposiciones a la luz.

Se evitará el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos.

Una cuerda utilizada en un equipo anticaidas, que ya haya detenido la caída de un trabajador, no deberá ser utilizada de nuevo, al menos para este cometido.

Se examinarán las cuerdas en toda su longitud, antes de su puesta en servicio.

Se evitarán los ángulos vivos.

Si se debe de utilizar una cuerda en las cercanías de una llama, se protegerá mediante una funda de cuero al cromo, por ejemplo.

Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no han de tener nudo alguno. Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda.

Es fundamental proteger las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos y utilizando un guardacabos en los anillos de las eslingas.

La presión sobre ángulos vivos puede ocasionar cortes en las fibras y producir una disminución peligrosa de la resistencia de la cuerda. Para evitarlo se deberá colocar algún material flexible (tejido, cartón, etc.) entre la cuerda y las aristas vivas.

### **CABLES**

Un cordón está constituido por varios alambres de acero dispuestos helicoidalmente en una o varias capas. Un cable de cordones está constituido por varios cordones dispuestos helicoidalmente en una o varias capas superpuestas, alrededor de un alma.

Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.

El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.

Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes.

Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.

Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.

Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deberán llevar ningún empalme, excepto el de sus extremos (únicamente se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, desde su diseño, a modificarse regularmente en función de las necesidades de una explotación). El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y la terminación se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.

El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 20 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

Es preciso atenerse a las recomendaciones del fabricante de los aparatos de elevación, en lo que se refiere al tipo de cable a utilizar, para evitar el desgaste prematuro de este último e incluso su destrucción. En ningún caso se utilizarán cables distintos a los recomendados.

Los extremos de los cables estarán protegidos por refuerzos para evitar el descableado.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Los diámetros mínimos para el enrollamiento o doblado de los cables deben ser cuidadosamente observados para evitar el deterioro por fatiga.

Al enrollar un cable en una bobina, es aconsejable realizarlo según la figura siguiente:

Antes de efectuar el corte de un cable, es preciso asegurar todos los cordones para evitar el deshilachado de éstos y descableado general.

Antes de proceder a la utilización del cable para elevar una carga, se deberá de asegurar que su resistencia es la adecuada.

Para desenrollar una bobina o un rollo de cable, lo haremos rodar en el suelo, fijando el extremo libre de alguna manera. No tiraremos nunca del extremo libre.

O bien, dejar girar el soporte (bobina, aspa, etc.) colocándolo previamente en un bastidor adecuado provisto de un freno que impida tomar velocidad a la bobina.

Para enrollar un cable se deberá proceder a la inversa en ambos casos.

La unión de cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujetas cables.

Normalmente los cables se suministran lubricados y para garantizar su mantenimiento es suficiente con utilizar el tipo de grasa recomendado por el fabricante.

Algunos tipos de cables especiales no deben ser engrasados, siguiendo en cada caso las indicaciones del fabricante.

El cable se examinará en toda su longitud y después de una limpieza que lo desembarace de costras y suciedad.

El examen de las partes más expuestas al deterioro o que presente alambres rotos se efectuará estando el cable en reposo.

Los controles se efectuarán siempre utilizando los medios de protección personal adecuados.

Los motivos de retirada de un cable serán:

Rotura de un cordón

Reducción anormal y localizada del diámetro.

Existencia de nudos.

Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera, alcanza el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.

Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual a dos veces el paso de cableado.

Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.

**Mantenimiento:**

Desenrollado de cables:

Si el cable viene en rollos, la forma correcta es “rodar” el rollo.

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Si el cable viene en carrete, se coloca el carrete de forma que se pueda girar sobre un eje y se tira del cable.

También se puede rodar el carrete.

Engrase de cables:

La grasa reduce el desgaste y evita la corrosión.

Se revisará periódicamente y si es necesario se limpiará con cepillo de alambre o disolvente y se engrasará, mediante brocha o en baño de aceite.

Las eslingas no deben engrasarse pues podrían deslizarse las cargas.

Cortado de cables:

Se cortarán mediante soplete o cizalla, procurando hacer unas ligaduras que eviten el deshilachado del cable.

Almacenamiento:

El lugar de almacenamiento será seco, ventilado, de atmósfera no agresiva.

Los cables no se apoyarán en el suelo, pues la humedad ocasionaría corrosión.

Es conveniente colgarlos en alto.

No se expondrán al sol o a temperatura excesiva ya que esto ocasionaría la pérdida de grasa.

Revisión.

Los cables, ya sea en ejecución de eslingas o estrobos, ya sea como cables de elevación y movimiento de grúas, deben de revisarse frecuentemente y muy especialmente cuando se vaya a realizar una operación delicada.

Los principales puntos a tener en cuenta son:

**Alambres rotos:** Existen varios criterios que se exponen en los apartados 3.5.1, 3.5.2., 3.5.3., 3.5.4., 3.5.5. de la norma UNE 58-111-81.

**Alambres desgastados:** En la mayoría de los cables flexibles, el desgaste por rozamiento exterior no constituye motivo de sustitución, si no se rompen los alambres. En cables rígidos, helicoidales y cerrados, este desgaste pueda dar lugar a reducciones importantes de sección.

**Corrosión:** La más peligrosa es la corrosión interna que suele apreciarse por la aparición de herrumbre en las hendiduras del cableado.

**Deformaciones:** Debido a un mal uso, poleas de poco diámetro, cantos agudos, cargas muy fuertes, etc., pueden aparecer deformaciones permanentes como cocas, abultamientos, aplastamientos, alambres flojos, etc.

Sustitución.

Por rotura de alambres visibles, hay que retirar un cable cuando el número de roturas en el tramo más perjudicado es el indicado en los siguientes criterios y en la tabla de la siguiente página (basados en la norma UNE 58-111-81):

- Naturaleza y número de alambres rotos.
- Rotura de alambres en el manguito.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

- Concentración de roturas de alambres.
- Escalonamiento en el tiempo del número de rotura de hilos.
- Rotura de cordones.
- Disminución del diámetro del cable por rotura del alma.
- Disminución de la elasticidad.
- Desgaste general del cable, interno y externo.
- Corrosión, interna y externa.
- Deformación.
- Deformación producida por el calor o fenómeno eléctrico.

Todos estos criterios hay que examinarlos individualmente. Sin embargo, ciertas alteraciones en determinadas zonas pueden suponer un efecto acumulativo que la persona competente debe tener en cuenta en la decisión de sustitución o puesta en servicio de un cable. En todo caso deberá investigarse si las alteraciones son ocasionadas por un defecto del aparato y, si es así, deberá rectificarse antes de poner un nuevo cable.

Número de hilos portadores de los cordones externos	Composiciones normales ofrecidas a título de ejemplo	Número de roturas visibles de cables en un aparato de elevación que obligan a su sustitución obligatoria							
		Grupo de clasificación				Grupo de clasificación			
		M1, M2, M3 y M4				M5, M6, M7 y M8			
		Cruzado: Lang. Sobre longitud				Cruzado: Lang. Sobre longitud			
		6d	30d	6d	30d	6d	30d	6d	30d
Menos de 50	6 x 7 + 1	2	4	1	2	4	8	2	4
De 51 a 75	6 x 19 + 1	3	6	2	3	6	12	3	6
De 76 a 100	17 x 7 y 18 x 7	4	8	2	4	8	16	4	8
De 101 a 120	8 x 19 + 1								
	6 x 19 (12/6/1)								
	6 x 19 (12/6+6R/1)	5	10	2	5	10	19	5	10
	6 x 25 (12/12/1)								
	34 x 7 (17 exter)								
De 121 a 140		6	11	3	6	11	22	6	11
De 141 a 160	8 x 19 + 1	6	13	3	6	13	26	6	13
De 161 a 180	6 x 36 + 1	7	14	4	7	14	29	7	14
De 181 a 200		8	16	4	8	16	32	8	16
De 201 a 220	6 x 41 + 1	8	18	4	9	18	38	9	18
De 221 a 240	6 x 37 + 1	10	19	5	10	19	38	10	19
De 241 a 260		10	21	5	10	21	42	10	21
De 261 a 280		11	22	6	11	22	45	11	22
De 281 a 300		12	24	6	12	24	48	12	24
Más de 300		0,04n	0,08n	0,02n	0,04n	0,08n	0,16n	0,04n	0,08n

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

d = diámetro del cable

**Conclusiones:**

En lo referente a la sustitución de un cable debido a rotura de sus alambres, se ha elegido para mayor claridad únicamente un criterio de entre otros varios que existen.

Según esta norma se consideran dos longitudes de observación, una de seis y otra de treinta veces el diámetro del cable.

Si en uno u otro caso el número de alambres rotos llega al límite indicado en el gráfico, el cable debe ser reemplazado.

Además, si en un cable ocurriese la rotura de un cordón, éste debe ser puesto inmediatamente fuera de servicio.

En lo referente a los demás puntos a tener en cuenta en las revisiones de cables, cualquiera de ellos puede dar lugar a la puesta fuera de servicio si se comprueba que la pérdida de diámetro por desgaste o corrosión pasa del 10% en los cables de cordones (los más frecuentes) y del 3% en los cables cerrados (cables carriles).

Las deformaciones permanentes anteriormente mencionadas son también causa de sustitución de los cables.

Hay que tener en cuenta que estas deformaciones traducen el que en alguno de sus puntos el cable ha llegado al régimen plástico y que su uso reiterado puede por fatiga causar la rotura repentina del cable.

**CADENAS**

Las cadenas serán de hierro forjado o acero.

El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.

Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.

Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.

Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.

Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.

Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.

La resistencia de una cadena es la de su componente más débil. Por ello conviene retirar las cadenas:

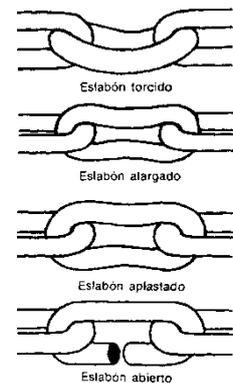
Cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5%, por efecto del desgaste.

Que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.

Es conveniente que la unión entre el gancho de elevación y la cadena se realice mediante un anillo.

No se deberá colocar nunca sobre la punta del gancho o directamente sobre la garganta del mismo.

Bajo carga, la cadena debe quedar perfectamente recta y estirada, sin nudos.



---

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

La cadena debe protegerse contra las aristas vivas.

Deberán evitarse los movimientos bruscos de la carga, durante la elevación, el descenso o el transporte.

Una cadena se fragiliza con tiempo frío y en estas condiciones, bajo el efecto de un choque o esfuerzo brusco, puede romperse instantáneamente.

Las cadenas deben ser manipuladas con precaución: evitar arrastrarlas por el suelo e incluso depositarlas en él, ya que están expuestas a los efectos de escorias, polvos, humedad y agentes químicos, además del deterioro mecánico que puede producirse.

Las cadenas de carga instaladas en los equipos de elevación, deben estar convenientemente engrasadas para evitar la corrosión que reduce la resistencia y la vida útil.

### **GANCHOS**

Serán de acero o hierro forjado

Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.

Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.

Dada su forma, facilitan el rápido enganche de las cargas, pero estarán expuestos al riesgo de desenganche accidental, que debe de prevenirse.

Puesto que trabajan a flexión, los ganchos han sido estudiados exhaustivamente y su constitución obedece a normas muy severas, por lo que no debe tratarse de construir uno mismo un gancho de manutención, partiendo de acero que pueda encontrarse en una obra o taller, cualquiera que sea su calidad.

Uno de los accesorios más útiles para evitar el riesgo de desenganche accidental de la carga es el gancho de seguridad, que va provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.

Solamente deben utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad contra desenganches accidentales y que presenten todas las características de una buena resistencia mecánica.

No debe tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable.

No debe calentarse nunca un gancho para fijar una pieza por soldadura, por ejemplo, ya que el calentamiento modifica las características del acero.

Un gancho abierto o doblado debe ser destruido.

Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:

Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.

Que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental funcione perfectamente.

Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho. En algunos casos, el simple balanceo de la carga puede producir estos esfuerzos externos.

### **ARGOLLAS Y ANILLOS**

Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado, que habitualmente se roscará a uno de los brazos del estribo.

La carga de trabajo de las argollas ha de ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a los que ha sido sometida.

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Es muy importante no sustituir nunca el eje de una argolla por un perno, por muy buena que sea la calidad de éste.

Los anillos tendrán diversas formas, aunque la que se recomendará el anillo en forma de pera, al ser éste el de mayor resistencia.

Es fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

### **GRILLETES**

No se deberán sobrecargar ni golpear nunca.

Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo, menos media vuelta.

Si se han de unir dos grilletes, deberá hacerse de forma que la zona de contacto entre ellos sea la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.

No podrán ser usados como ganchos.

Los estobos y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón,

El cáncamo ha de tener el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.

No calentar ni soldar sobre los grilletes.

### **POLEAS**

No sobrecargarlas nunca. Comprobar que son apropiadas a la carga que van a soportar.

Comprobar que funcionan correctamente, que no existen holguras entre polea y eje, ni fisuras ni deformaciones que hagan sospechar que su resistencia a disminuido.

Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.

Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquéllas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.

Revisar y engrasar semanalmente. Se sustituirá cuando se noten indicios de desgaste, o cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa.

Cuando una polea chirríe se revisará inmediatamente, engrasándola y sustituyéndola si presenta holgura sobre el eje.

Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes, a fin de que tengan posibilidad de orientación, evitando así que el cable tire oblicuamente a la polea.

Se prohíbe terminantemente utilizar una polea montada de forma que el cable tire oblicuamente.

Se prohíbe soldar sobre poleas.

### **CÁNCAMOS**

Se calcularán en función del grillete que se vaya a emplear, y en consecuencia, en función del esfuerzo que la carga a producir.

El ojo tendrá un diámetro un poco mayor que el diámetro del grillete y será mecanizado. Los agujeros hechos a sopletes representan salientes que producen sobrecargas localizadas en el bulón.

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se empleará acero dulce para su construcción, comprobando que la chapa no presenta defectos de fabricación (hoja, fisuras, etc.)

No se someterán a enfriamientos bruscos.

La soldadura se efectuará con el electrodo básico.

Al efectuar la soldadura se tendrá muy en cuenta la perfecta terminación de las vueltas de los extremos, así como que no se realice sobre piezas mojadas.

Antes de utilizar el cáncamo es preciso que haya enfriado la soldadura. El enfriamiento debe ser lento.

Al elegir el punto de colocación del cáncamo se comprobará que éste sea capaz de soportar el esfuerzo a que va a estar sometido, reforzándolo en caso necesario.

Antes de elevar la carga se comprobará si se han colocado los cáncamos en el sitio correcto. Un error de situación puede ocasionar sobrecargas en los aparatos de elevación.

Los cáncamos no deben trabajar nunca lateralmente.

### **ESLINGAS**

Se tendrá cuidado con la resistencia de las eslingas. Las causas de su disminución son muy numerosas:

El propio desgaste por el trabajo.

Los nudos, que disminuyen la resistencia de un 30 a un 50%.

Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, aun cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.

Los sujetacables, aun cuando se utilicen correctamente y en número suficiente. Las uniones realizadas de esta forma reducen la resistencia de la eslinga alrededor del 20%.

Las soldaduras o las zonas unidas con sujetacables nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas. Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.

No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso uno de los cables estaría comprimido por el otro.

Para enganchar una carga con seguridad, es necesario observar algunas precauciones:

Los ganchos que se utilicen han de estar en perfecto estado, sin deformaciones de ninguna clase.

Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que la cadena o eslinga descansa en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.

Hay que comprobar el buen funcionamiento del dispositivo que impide el desenganche accidental de las cargas.

Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de manera que gire libremente.

Se deben escoger las eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No se debe utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.

Los cables utilizados en eslingas sencillas deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujetacables).

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Los sujetacables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.

Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas o nudos.

Los cables no deberán estar sometidos a una carga de maniobra superior a la sexta parte de su carga de rotura.

Si no se sabe esta última indicación, se puede calcular, aproximadamente, el valor máximo de la carga de maniobra mediante:

$$F(\text{en Kg.}) = 8 \times d^2 \text{ (diámetro del cable en mm.)}$$

Las eslingas sinfín, de cable, deberán estar cerradas, bien sea mediante un emplomado efectuado por un especialista o bien con sujetacables. El emplomado deberá quedar en perfecto estado.

Los sujetacables deberán ser al menos cuatro, estando su asiento en el lado del cable que trabaja, quedando el mismo número a cada lado del centro del empalme.

Toda cadena cuyo diámetro del redondo que forma el eslabón se haya reducido en un 5% no deberá ser utilizada más.

No se sustituirá nunca un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro, etc.

No se debe jamás soldar un eslabón en una forja o con el soplete.

Las cadenas utilizadas para las eslingas deberán ser cadenas calibradas; hay que proveer a sus extremos de anillos o ganchos.

Las cadenas utilizadas en eslingas no deberán tener ni uno solo de sus eslabones corroído, torcido, aplastado, abierto o golpeado. Es preciso comprobarlas periódicamente eslabón por eslabón.

Las cadenas de las eslingas no deberán estar sometidas a una carga de maniobra superior a la quinta parte de su carga de rotura. Si no se conoce este último dato, se puede calcular, aproximadamente, el valor de la carga de maniobra con ayuda de la siguiente fórmula:  $F(\text{en Kg.}) = 6 \times d^2$  (diámetro del redondo en mm.)

En el momento de utilizar las cadenas, se debe comprobar que no estén cruzadas, ni torcidas, enroscadas, mezcladas o anudadas.

Procurar no utilizarlas a temperaturas muy bajas pues aumenta su fragilidad. Ponerlas tensas sin golpearlas.

Hay que evitar dar a las eslingas dobleces excesivos, especialmente en los cantos vivos; con dicho fin se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos, materiales blandos: madera, caucho, trapos, cuero, etc.

Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y bien repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.

Después de usar las eslingas, habrá que colocarlas sobre unos soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, ponerlas en el gancho de elevación y subir éste hasta el máximo.

Se verificarán las eslingas al volver al almacén.

Toda eslinga deformada por el uso, corrosión, rotura de filamentos, se debe poner fuera de servicio.

Se engrasarán periódicamente los cables y las cadenas.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se destruirán las eslingas que han sido reconocidas como defectuosas e irreparables.

Exigencias técnicas para el izado de eslingas

Comprobar la superficie de apoyo.

Determinar la capacidad de la superficie de apoyo y el peso máximo de la grúa. El terreno debe ser absolutamente compacto y estable, utilizándose siempre el calzo de apoyo.

Desarrollar planes mostrando todas las posiciones de la grúa, elección de radios, carga y recorrido de rotación.

Establecer los cálculos de los diagramas de carga.

Determinar las especificaciones para los componentes de los aparejos, conexiones y configuraciones.

Asegurarse de que los aparejos se revisan e inspeccionan regularmente.

Conocer el peso exacto de todos los cables y del equipo.

Las exigencias técnicas, deberían maximizar los márgenes entre el peso de la carga y la capacidad de la grúa, y minimizar el número y la complejidad de los movimientos de la grúa, una vez que la carga está en el aire, eliminando cualquier posible carga lateral.

El supervisor de la operación deberá responsabilizarse del control del peso de la carga e informar al maquinista.

Se prohibirá al maquinista realizar cualquier izado hasta que el supervisor le haya informado del peso de la carga, o ellos la hayan determinado mediante la utilización del indicador de momentos de la carga de la grúa, o el dispositivo indicador de la carga.

Cada grúa deberá estar equipada con un indicador de momentos de carga o un dispositivo indicador de la carga. La grúa deberá conocer exactamente cuánto está elevando.

El centro de gravedad de la grúa deberá estar localizado, y el gancho situado directamente sobre él, antes de mover la carga. El radio máximo de carga estará predeterminado con precisión. Los máximos y mínimos del brazo de la grúa, deberán ser conocidos para el ciclo de izado.

Si el ciclo de izado es complejo, sería una buena idea realizar un ensayo previo.

Los cambios de ubicación deberían exigir una autorización previa por escrito.

Todo movimiento deberá hacerse suavemente, deteniendo la operación si surgiera algún problema y vigilando constantemente la velocidad del viento.

#### Inspección del estado de las eslingas sintéticas

Un procedimiento específico para la inspección de eslingas sintéticas es su mejor garantía. Se considera el empleo de un sistema de inspección de tres niveles. Cada nivel debería prestar igual atención para que el sistema sea viable. Las eslingas que se retiren del servicio y que no se puedan reparar, deberían eliminarse.

**Nivel inicial:** Este nivel de inspección se hace al tiempo que se recibe el producto en su instalación. El inspector deberá asegurarse de que no se ha producido ningún daño durante el transporte, y verificar también que los límites de la carga de trabajo se corresponden con los que figuran en el catálogo del fabricante. La trazabilidad del informe debería empezar en este nivel, si en los documentos de su instalación se archivan, por escrito, los procedimientos de inspección de eslingas.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

**Nivel habitual:** El nivel habitual de inspección se debería hacer por el usuario de la eslinga antes de todos los usos sin excepción. La eslinga completa debería ser examinada minuciosamente y retirada del servicio si se detectase algún defecto. El usuario de la eslinga también debería determinar si la eslinga es adecuada para movimientos bruscos, la carga o el entorno.

**Nivel periódico:** Personas designadas deberían realizar el nivel periódico de inspección a intervalos regulares. El intervalo está basado en la frecuencia de uso, la dificultad del ciclo de servicio y la información procedente del proceso de inspección. Se deberían hacer por los inspectores las recomendaciones para prevenir el deterioro y aumentar la duración en servicio. Si se mantienen los registros de inspección escritos (recomendable), deberían siempre referenciarse por el único número de identificación de la eslinga, y actualizarse para consignar por escrito el estado de la eslinga.

#### **Técnicas de inspección. -**

El procedimiento de inspección de la eslinga debería ser minucioso, sistemático y no comprometedor. Si el proceso de inspección afecta a varias eslingas, cada una de ellas se debería inspeccionar visualmente y cogiendo la eslinga en toda su longitud.

Ciertas formas de deterioro son mucho más perceptibles por medio de una inspección con la mano que con una visual. El deterioro debido al calor o al aplastamiento de la tela de eslingas, por ejemplo, o las eslingas redondas, o las dobles con hilos derretidos o dañados, se pueden identificar por medio de una inspección táctil. La inspección visual sola, puede no revelar estas formas de deterioro de la eslinga.

Una vez que se haya identificado el primer signo de deterioro, el inspector debe poner la eslinga fuera de servicio.

Es recomendable documentar las inspecciones de eslingas mediante registros de inspección. La documentación debería incluir datos como:

- El nombre del fabricante.
- El número del artículo.
- Las dimensiones.
- El número de identificación de la eslinga.
- El estado de la eslinga.

#### **Criterios para su retirada de servicio. -**

La primera razón para retirar del servicio una eslinga es la ausencia de información básica, tal como el material empleado en la eslinga y los límites de carga de trabajo para los enganches respectivos.

La segunda razón más corriente para la retirada de servicio, podrían ser los rasgones o los cortes.

Las eslingas de tela se retirarán inmediatamente de servicio si existen algunas de estas circunstancias:

- Quemaduras cáusticas o por ácido.
- Derretimiento o carbonización de alguna parte de la eslinga.
- Enganchones, perforaciones, rasgones o cortes
- Costuras rotas o desgastadas.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Alteración de accesorios.
- Etiquetas de la eslinga extraviada, ilegible o incompleta.
- Nudos en cualquier parte de la eslinga.
- Otros deterioros visibles que ofrezcan dudas sobre la resistencia de la eslinga.

Las eslingas redondas y dobles se retirarán de servicio si están presentes algunas de las circunstancias citadas anteriormente, y también si son visibles algunas de las siguientes:

- Enganchones, pinchazos, rasgones o cortes que expongan el hilado sustentador de la carga.
- Rotura, corte o deterioro de los hilos sustentadores de la carga.
- Costuras rotas o gastadas en el recubrimiento de la eslinga, que originen que las fibras sustentadoras de la carga lleguen a quedar expuestas.

**Gestión de la prevención.-**

Fijar cómo se comunicarán entre sí todas las personas, durante el izado.

Designar una sola persona para dirigir las operaciones de izado.

Revisar el plan con los supervisores y los trabajadores en las zonas afectadas.

Asegurar el cumplimiento de la siguiente comprobación:

Funcionamiento satisfactorio de la grúa.

La carga está sujeta como se especifica.

La grúa se encuentra con el radio idóneo.

El tiempo y el viento son adecuados.

Se han evacuado las zonas peligrosas.

Aprobación del personal de seguridad.

Aprobación de la instalación por el personal competente.

Mantener una reunión antes del izado.

El equipo de izado y todo su personal está preparado para continuar.

Criterios para no realizar el izado.-

Dependiendo de la complejidad de la operación, considere que siempre que los maquinistas de grúas crean, que un izado es inseguro, no seguirá hasta que la situación haya sido informada para su manejo, investigada y corregida. Generalmente, las causas de no realizar el izado se deben a las situaciones climatológicas.

**Planificación de las emergencias.-**

Procedimientos para parar el izado: Desarrollar medidas que aseguren el movimiento de la carga, así como la colocación, que pueda permitirle parar el izado en cualquier punto y retroceder con seguridad, si surgieran problemas.

Procedimientos de emergencia: Planificación de un siniestro, para asegurar que todas las personas estén advertidas de las medidas apropiadas y los contactos en el caso de una emergencia.

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **Conclusión**

Para las operaciones de la grúa en ambientes de alto riesgo, la planificación y el control van juntos.

La planificación ayuda a descubrir los problemas en cada fase de la secuencia de izado. Considerando el izado, conduce a las medidas de control que son justificadas, prácticas y efectivas.

Los controles diseñados para reducir o eliminar los riesgos en el trabajo, pueden merecer respeto y cumplimiento, aun si sus requisitos son complicados. Pero deben estar claramente definidos, explicados en los contratos, y comunicados a todos los implicados en la operación.

Una norma es clara, el plan debe cubrir todas las variables en un ambiente de alto riesgo. Esto puede ocurrir en los controles que son relativamente simples o muy complejos. Pero cualquiera que sea el caso, desarrollar estas medidas, en respuesta directa a las condiciones específicas del emplazamiento, ayudará a asegurar una efectiva ejecución y un efectivo cumplimiento.

## **TRÁCTELES**

Deben estar perfectamente engrasados.

Está terminantemente prohibido engrasar el cable del tráctel.

Antes de cualquier maniobra debe cerciorarse de:

El peso de carga para comprobar que el aparato que utilizamos es el adecuado.

Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.

Que la dirección del eje longitudinal del aparato sea la misma que la del cable (que no forme ángulo).

No se debe utilizar para esfuerzos superiores a la fuerza nominal del mismo, ya sea para elevación o tracción.

No debe maniobrarse al mismo tiempo las palancas de marcha hacia adelante o hacia atrás.

Se debe utilizar el cable adecuado a la máquina en cuanto al diámetro.

Antes de iniciar cualquier maniobra debe comprobarse la longitud del cable.

Las máquinas deben ser accionadas por un solo hombre.

Comprobar que el cable no está machacado o deshilado.

## **GATOS DE CREMALLERA**

No sobrecargarlos. El usuario debe enterarse siempre de la capacidad de carga del gato y del peso de la pieza a elevar.

Cuando se emplean varios gatos para elevar una pieza de peso superior a la capacidad de uno de ellos, es necesario accionarlos simultáneamente para evitar sobrecargas

Si se nota gran resistencia con la manivela original, es signo de sobrecarga o mal funcionamiento.

Comprobar antes de utilizarlo que el gato funciona correctamente. En caso de duda no debe ser utilizado.

La superficie de apoyo ha de ser lisa resistente.

No se efectuarán soldaduras sobre esta herramienta, ni se les golpeará.

## **GATOS HIDRÁULICOS**

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

En gatos de émbolos independientes, se revisará el latiguillo cada vez que se utilice. Su rotura podría acarrear graves consecuencias. Conviene protegerlo durante el período de carga para evitar su rotura por caída de materiales, etc.

Los gatos de bomba incorporada sólo pueden trabajar verticalmente; trabajando horizontalmente se produce la avería de la bomba por deficiencia de aceite.

Para trabajar en posición horizontal se utilizarán gatos de émbolos independientes.

Habrá que tener en cuenta el máximo recorrido del émbolo, procurando no pasar de los 2/3 de su longitud; nunca se llegará al tope máximo porque esto ocasiona el deterioro de anillos retienes.

## **2.4 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR**

### ANÁLISIS DE RIESGOS

Dentro de los riesgos más habituales y peligrosos son las colisiones entre vehículos, propios de la obra o ajenos a ésta y el vuelco de las máquinas debido en general a una mala operación de las mismas, o unida a la situación de superficies de dimensiones y características variables. Y atropellos durante las maniobras o tránsito de la maquinaria.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Los vehículos y maquinaria utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Las máquinas a utilizar en la obra serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones cadenas y neumáticos.

Una persona cualificada redactará un parte referente a cada revisión que se realice a la maquinaria, que presentará al jefe de obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla o cazo, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohíbe las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con “señales de peligro”, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Se informará a todo el personal del peligro que supone dormir a la sombra que proyectan las máquinas, camiones, etc.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Las máquinas a utilizar, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, dispositivo acústico automático de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos, un extintor y botiquín portátil.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza al abandonar el vehículo).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero (tareas de reparación y/o mantenimiento)
- Guantes de goma o de P.V.C. (tareas de reparación y/o mantenimiento)
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).
- Calzado para conducción de vehículos.
- Salva hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombros).
- Gafas antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C.

**2.4.1 Retroexcavadora mini-retroexcavadora y excavadora mixta**

**ANÁLISIS DE RIESGOS**

Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).

Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).

Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).

Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).

Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, corte y asimilables).

Colisiones con otros vehículos.

Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.

Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).

Incendio.

Quemaduras (trabajos de mantenimiento)

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).

Proyección de objetos.

Caídas de personas desde la máquina.

Golpes.

Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).

Vibraciones.

Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.

Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

Los derivados de las operaciones necesarias para rescatar cucharones atrapados en el interior de las zanjias (situaciones singulares).

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Se prohíbe expresamente trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de líneas eléctricas, debiéndose mantener una distancia de seguridad.

Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m., avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla o cazo, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m., de distancia de esta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).

La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

### **2.4.2 Bañeras y camión volquete**

#### **ANÁLISIS DE RIESGOS**

- Maquinaria fuera de control.
- Incendio.
- Electrocuación.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Atropello de personas, (entrada, circulación interna y salida).
- Choque contra otros vehículos, (entrada, circulación interna y salida).
- Vuelco del camión, (blandones, fallo de cortes o de taludes).
- Vuelco por desplazamientos de carga.
- Caídas, (al subir o bajar de la caja)
- Atrapamientos, (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).
- Colisión.
- Proyección de objetos.
- Desplome de tierras.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar a la cabina.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas eléctricas).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

Las maniobras de posición correcta, (aparcamiento), y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.

El ascenso y descenso de la caja de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, (con dos portes inclinados, por ejemplo), será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad.

### **2.4.3 Dúmpster y mini-dúmpster**

#### **ANÁLISIS DE RIESGOS**

- Caídas de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Inhalación de polvo
- Ruido
- Atropello durante las maniobras
- Atropellos y choques por circulación de vehículos en carril lateral.
- Atrapamientos
- Vuelcos
- Proyección de partículas

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS**

Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Debería prohibirse circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

Es recomendable establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, señalizando las zonas peligrosas.

Debe prohibirse circular sobre los taludes.

En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

#### Descarga

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.

Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación

#### Carga

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.

Cuando el vehículo disponga de dispositivo de enganche para remolque se mantendrá inmovilizado mientras dure la operación nombrada

Resulta demasiado habitual ver personas sin cualificar hacer uso del dumper, alentadas por su fácil manejo, lo que es causa de frecuentes accidentes; por ello, es necesario que el conductor del vehículo posea el permiso de conducir clase B2.

El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por persona responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.

En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

#### Mantenimiento y conservación

El dumper suele estar sometido a duros trabajos e intensa actividad, sufriendo algunas de sus partes mayor desgaste que otras. Una medida preventiva es la de conservar los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales.

Deberían prohibirse las reparaciones improvisadas en la obra y obligar a que sean realizadas por personal especializado.

La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

Los motovolquetes contarán con Pórtico de seguridad que proteja el puesto de conducción.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Y además dispondrá de:

- Cinturón de seguridad y el correspondiente dispositivo de sujeción.
- Arranque eléctrico.
- Bocina, y avisador acústico de marcha atrás
- Luces de marcha atrás
- Espejos retrovisores.
- Sistema de iluminación y rotativo luminosos
- Asiento anatómico.
- Dispositivos de parada automática de emergencia.
- Dispositivos acústicos de aviso de retroceso, etc.

#### **2.4.4 Camión hormigonera**

##### **ANÁLISIS DE RIESGOS**

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.).
- Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, etc.).
- Caída en el interior de zanjas (cortes de taludes, media ladera, etc.).
- Deslizamientos en trabajos a borde de talud.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con hormigón.
- Sobre esfuerzos.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20 % (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigonera.

La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares definidos para tal labor, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.

La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigoneras sean inferiores en 2 m., la distancia hasta el borde.

A los conductores de los camiones-hormigoneras se les entregará la normativa de seguridad.

#### **2.4.5 Camión bomba de hormigón**

##### **ANÁLISIS DE RIESGOS**

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Deslizamiento por planos inclinados.
- Vuelco por fallo mecánico (fallo de gatos hidráulicos o por su no instalación),
- Proyecciones de objetos (reventón de tubería o salida de la pelota limpiadora).
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes).
- Atrapamientos (labores de mantenimiento).
- Contacto con la corriente eléctrica (equipos de bombeo por accionamientos a base de energía eléctrica).
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas (electrocución).
- Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa).
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamiento de persona entre la tolva y el camión hormigonera.
- Sobreesfuerzos.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

El personal encargado del manejo del equipo del bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba, en prevención de los accidentes por impericia.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

La Bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el “cono” recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.

El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.

Las bombas para hormigón a utilizar en esta obra, habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante.

Para la ubicación en el solar o terreno, de la bomba, se exigirá que el lugar cumpla por lo menos con los siguientes requisitos:

Que sea horizontal.

Como norma general, que no diste menos de 3 m. del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 m. de seguridad + 1 m., de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores - siempre, más salientes que las ruedas-).

Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado, en prevención de los riesgos por trabajar en planos inclinados.

La zona de bombeo, quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.

Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón, se le hará entrega de la correspondiente normativa de prevención.

Se comprobará que para presiones mayores a 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles.

Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso en concreto.

Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).

Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1.000 m<sup>3</sup>., ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.

Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancia inferiores a 3 m. quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.

Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación, para evitar los accidentes.

#### **2.4.6 Camión grúa**

#### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Golpes contra objetos inmóviles o móviles (carga suspendida).
- Golpes con objetos o herramientas.
- Atropello.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Caída a diferente nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Vuelco.
- Atrapamiento.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

El uso del camión autocargante, así como cualquier intervención sobre el mismo, está limitado al personal “autorizado” sobre la base de su competencia y de su formación en relación con los riesgos asociados a su uso.

Será responsabilidad del operador del equipo la verificación de la ausencia de líneas eléctricas aéreas en proximidad a la zona de trabajo que puedan entrar en “interferencia” con el brazo de la grúa trabajando, así como de la ausencia de trabajadores en la zona batida por las cargas en su movimiento.

Será responsabilidad del operador del equipo la valoración de la necesidad de contar con un “señalista” de apoyo para las maniobras en aquellos casos en que desde su posición pueda perder momentáneamente de vista la carga suspendida.

El equipo de trabajo debe utilizarse calzado (a nivel de las ruedas) y adecuadamente estabilizado, empleándose para ello, en función de las condiciones previsibles de consistencia del terreno y del diagrama de cargas del equipo, los oportunos medios (planchas de acero, tabloneros estandarizados) de distribución de los esfuerzos al terreno a nivel de los estabilizadores hidráulicos de la máquina. El punto final, y las condiciones, de posicionado del equipo serán decididas por el operador de la grúa, quien debe en todo momento verificar que el camión grúa se encuentra en equilibrio estable (el conjunto de fuerzas que actúan tiene su centro de gravedad dentro de la base de apoyo de la grúa).

En caso de viento con velocidad superior a los 50 km/h. se valorará por parte del Operador de la Grúa junto con el Encargado y/o Recurso Preventivo, la suspensión de los trabajos.

- Está terminantemente prohibido:
- La realización de maniobras de manera brusca o precipitada.
- Posicionar el equipo en terrenos inclinados.
- Utilizar el equipo de trabajo en condiciones de iluminación y/o visibilidad deficiente.
- La realización de maniobras de elevación y descenso de manera brusca o precipitada.
- La presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas.
- El empleo del equipo inadecuadamente posicionado.
- El empleo del equipo para cargas superiores a las establecidas por el fabricante en función del grado de extensión del brazo de la grúa.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Sobrecargar las eslingas, cables, cadenas, así como enganchar a estos elementos de izado otros que puedan deteriorarlos.
- El empleo del equipo para el transporte o elevación de trabajadores.
- Desplazar el camión sin recoger el brazo de la grúa.
- Abandonar el puesto de trabajo con cargas suspendidas.
- Arrastrar o tiran de cargas con el camión autocargante.
- La manipulación de las cargas suspendidas de elevado peso y dimensiones, en proximidad al suelo, por parte de los trabajadores directamente con las manos. Se emplearán, siempre que sea necesario el apoyo de otros trabajadores para el posicionado de las mismas o para el inicio del levantamiento, cuerdas o cabos.
- La entrada y salida, así como la circulación por obra sin respetar la señalización interna (limitación de velocidad, gálibos, balizamientos en proximidad a bordes de coronación de taludes,...).
- El acceso a la cabina de otro trabajador diferente del operador del camión autocargante.
- El ascenso y descenso al camión de espaldas al mismo y/o empleando medios diferentes a la escalera incorporada por el fabricante.
- Realizar reparaciones o intervenciones en el equipo sin la oportuna “autorización” y/o con el motor en marcha.
- Fumar durante las operaciones de carga de combustible.

El eslingado de las cargas se realizará empleando los puntos de anclaje (“orejetas”, argollas, ...) definidos por los fabricantes, así como los elementos auxiliares necesarios (pórticos, balancines, grapas, anclajes, ...). En caso de que dichas cargas no dispongan de los citados puntos de amarre predefinidos, el eslingado será definido por el operador de la grúa al objeto de minimizar el riesgo de movimiento y desequilibrio de la carga en su desplazamiento.

Está terminantemente prohibido el uso de medios de elevación (eslingas, cables, cadenas,...) cuya capacidad de carga de trabajo no sea conocida. Se utilizarán únicamente elementos de resistencia adecuada, desechándose aquellas eslingas, cadenas o cables que se encuentren en mal estado: cortes transversales o longitudinales, abrasión en los bordes, deficiencias en las costuras, daños en los anillos u ojales, hilos rotos o nudos o soldaduras.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

Balizamiento de la zona de trabajo y señalización de los riesgos.

Cabina antivuelco, carcasa o resguardos de partes móviles, rotativo luminoso y acústica de marcha atrás, placas o señales informativas de los riesgos, extintor,...

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).
- Ropa de trabajo reflectante.
- Protección ocular.
- Ropa y calzado impermeable.

#### **2.4.7 Grúa móvil autopropulsada**

##### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Otros: caída de rayos sobre la grúa.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Deben utilizarse grúas autopropulsadas o autotransportadas que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

Deben cumplirse todas las condiciones de seguridad exigibles para el montaje y utilización de las grúas autopropulsadas para obras u otras aplicaciones, de acuerdo con el RD 837/2003.

Es necesario el carnet de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.

Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.

Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor tiene que tener, además, el carné de conducir C.

Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa autopropulsada responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.

El uso de estos equipos está reservado a personal autorizado.

La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Subir y bajar de la grúa autopropulsada únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar la existencia de un extintor en la grúa autopropulsada o autotransportada.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

La grúa autopropulsada o autotransportada no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.

No subir ni bajar con la grúa autopropulsada en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado.

Con el fin de evitar choques (colisiones) deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.

Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Realizar las entradas o salidas del solar de la obra con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.

Evitar desplazamientos de la grúa autopropulsada en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

Comprobar la existencia de placas informativas instaladas en un lugar visible.

Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.

Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.

Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.

Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.

No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.

Comprobar la correcta colocación de los mecanismos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.

Realizar las operaciones de carga y descarga con el apoyo de operarios especializados.

Si se tiene que apoyar sobre terrenos blandos, se ha de disponer de tabloneros para que puedan ser utilizados como plataformas.

Prohibir transportar cargas por encima del personal.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Mantener siempre que sea posible la carga a la vista.

Prohibir arrastrar las cargas.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Efectuar las tareas de reparación de la grúa autopropulsada con el motor parado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Estacionar la grúa autopropulsada en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

#### **2.4.8 Rodillo vibrante autopropulsado**

##### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Atropello, (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco, (por fallo de terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos, (camiones, otras máquinas).
- Incendio, (mantenimiento).
- Quemadura, (mantenimiento).

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Se entregará a la subcontrata que deba manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de Los conductores de los rodillos serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

A los conductores de los rodillos se les hará entrega de la normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).

Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.

Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquina por el fabricante.

La cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.

Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.

Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo.

Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.

Los rodillos utilizados en esta obra, estarán dotados de luces de marcha adelante y de retroceso.

Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos, en prevención de atropellos.

Se prohíbe expresamente dormir a la sombra proyectada por el rodillo vibrante en estación, en prevención de accidentes.

### **2.4.9 Rodillos y compactadoras manuales**

#### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Atrapamientos o aplastamientos en los pies
- Golpes
- Vibraciones
- Proyección de partículas

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Sobreesfuerzos
- Ruido

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

Los trabajadores encargados de esta maquinaria estarán formado e informado sobre su manejo y mantenimiento.

Se evitarán efectuar tirones del equipo en prevención de sobreesfuerzos.

Queda prohibido apoyar los pies sobre el rodillo o sobre la placa compactadora o empujar el equipo con los pies en evitación de atrapamientos o aplastamientos.

Se evitará caminar precipitadamente con el equipo en funcionamiento, el procedimiento de compactación se efectuará de forma que se avance con el equipo hacia delante evitando desplazamientos en retroceso, para completar o efectuar una correcta compactación se efectuarán diversas pasadas, pero en sentido de avance.

Si se precisarán efectuar largas tareas de compactación se establecerán turnos para relevar al personal encargado de los trabajos intentando no superar más de su uso durante más de 1,5 horas de forma continuada.

Se emplearán los epis necesarios indicativos en las instrucciones de uso y mantenimiento del propio equipo.

Estos equipos dispondrán de marcado CE.

Se coordinarán estos trabajos con otras actuaciones anexas o simultáneas para evitar riesgos añadidos.

#### **2.4.10 Compresor**

#### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Incendio.
- Atrapamiento de personas.
- Vuelco.
- Rotura de la manguera de presión.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir la contaminación acústica.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.

Caso de uso de compresores no silenciosos, estos se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores), no inferior a 15 m., (como norma general).

Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.

El Encargado o Capataz, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de la obra.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

#### **2.4.11 Hormigonera eléctrica**

##### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Atrapamiento (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Ruido ambiental.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

Las hormigoneras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde de (excavación, zanja, vaciado y asimilables), para evitar los riesgos de caída a otro nivel.

Las hormigoneras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

Las hormigoneras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pateras estarán conectadas a tierra.

#### **2.4.12 Grupos generadores**

#### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Cortes y golpes en el transporte y montaje.
- Contactos eléctricos: Directos y/o Indirectos
- Incendio.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El arrastre directo para ubicación del generador por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del generador, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

El generador a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del generador, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” y “peligro por contacto eléctrico” para sobrepasar la línea de limitación.

Las operaciones de abastecimiento de combustibles y aceites se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las carcasas protectoras de los generadores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos, ruido y contacto eléctrico.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se mantendrá en todo momento durante el funcionamiento del grupo generador conectada a tierra la toma de puesta a tierra.

#### **2.4.13 Cortadora de pavimento**

##### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Cortes y golpes.
- Atrapamiento por y entre las partes móviles
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Sobreesfuerzos.
- Generación de polvo
- Generación de ruido.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

La máquina será manejada por personal instruido en el manejo de la misma en prevención de accidentes por impericia.

Todas las partes móviles y elementos de transmisión móviles permanecerán protegidos mediante carcasas.

No se realizarán ajustes, cambio de cuchilla y otras operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento.

#### **2.4.14 Mesa de sierra circular**

##### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (cortes de tablonos).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental
- Contacto con la energía eléctrica.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objetos desprendidos, etc.)

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de las zonas con riesgo de caída en altura, a excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, etc.).

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán señalizadas mediante “señales de peligro” y rótulos con la leyenda “PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS”, en prevención de los riesgos por impericia.

Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia,

La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución) -en combinación con los disyuntores diferenciales. El Encargado o Capataz controlará periódicamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.

Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga y posterior retirada.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección.
- Carcasa de cubrición del disco.
- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y grúa.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor estanco.
- Toma de tierra.

#### **2.4.15 Martillo neumático**

### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamientos del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnaran cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos-articulaciones, etc.).

En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de “Obligatorio el uso de protección auditiva”, “Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones” y “Obligatorio el uso de mascarillas de respiración”.

El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.

Se prohíbe expresamente en esta obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda” o “señalización de aviso” (unos 80 cm., por encima de la línea).

Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompe, en previsión de desplomes incontrolados.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras por la vibración transmitida al entorno.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

Se mantendrá el correcto estado de mangueras, conexiones.

#### **2.4.16 Vibrador de aguja**

##### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Generación de ruido.
- Caídas al mismo o a distinto nivel por la disposición o ubicación de los elementos de hormigón a vibrar.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

El manejo de los equipos de vibrado se hará siempre por personal instruido en prevención de riesgos por impericia.

Antes del inicio de los trabajos se revisará el correcto estado de las mangueras en los primeros y conexiones eléctricas, en prevención de proyecciones y contactos eléctricos.

#### **2.4.17 Maquinaria de corte radial**

##### ANÁLISIS DE RIESGOS

Cortes y golpes.

Proyección de partículas y/o fragmentos de elementos que se procede a cortar (madera, elementos de hormigón, ferralla., etc.).

- Contactos eléctricos indirectos.
- Generación de polvo y ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes del inicio de los trabajos se revisará el correcto estado de las mangueras y conexiones eléctricas, en prevención de proyecciones y contactos eléctricos.

Se hará uso en todo momento de gafas de protección ocular durante el manejo de la radial.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se dispondrá de mesas de trabajo adecuadas dotadas de elementos de sujeción (mordazas, tornos, etc.) para el correcto amarre de las piezas a cortar, evitando tener que sujetar las piezas dejándolas apoyadas sobre el suelo, tabloneros u otros elementos y pisándolas.

#### **2.4.18 Equipos de soldadura**

##### **ANÁLISIS DE RIESGOS**

- Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Incendio.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura)
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Abrasiones en manos y pies.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL MANEJO DE EQUIPOS DE SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO**

El personal encargado de soldar será especialista en dichos trabajos.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará las medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección de Obra.

Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado o Capataz controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.

Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL MANEJO DE EQUIPOS DE SOLDADURA POR OXICORTE**

El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas) de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.

No se mezclarán botellas de gases distintos.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se transportarán sobre bateas enjauladas, en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.

Los puntos anteriores se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.

Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas (o bombonas) de gases licuados.

Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.

Se controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión de las mangueras bajo presión en el interior de un recipiente, lleno de agua.

## **2.5 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES**

### **2.5.1 Andamios en general**

Equipo de trabajo formado por una estructura provisional metálica de fácil montaje y desmontaje, que sirve para el sostén de una plataforma de trabajo, por lo que se facilita así la ejecución de trabajos en lugares de difícil acceso por su altura.

#### **ANÁLISIS DE RIESGOS**

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir)
- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Los derivados del padecimiento de enfermedades, no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).
- Sobreesfuerzos.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

Los andamios tienen que proyectarse, montarse y mantenerse de forma que se evite su desplome o su desplazamiento accidental. Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

En función de la complejidad del andamio (obligatorio en los casos expuestos en el punto 4.3.3. del R.D. 2177/2004), hay que elaborar un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este documento y los cálculos preceptivos tienen que ser realizados por una persona con formación universitaria que lo habilite para estas actividades.

Cuando el andamio se monte fuera de las configuraciones tipo generalmente reconocidas y no se disponga de notas de cálculo, habrá que realizar un cálculo de resistencia y estabilidad.

Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al R.D. 485/1997 y el R.D. 2177/2004.

Se deberá analizar el tipo de trabajo que se tiene que llevar a cabo sobre el andamio, para planificar la distancia al paramento.

Es necesario comprobar la ausencia de líneas eléctricas. En caso de que su proximidad sea inevitable, debe solicitarse la descarga de la línea a la compañía eléctrica. Si deben realizarse trabajos cerca de líneas eléctricas, es necesario mantener las distancias de seguridad exigidas en el R.D. 614/2001.

Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

Los tramos verticales (módulos o pies derechos), de los andamios se apoyarán sobre tabloneros de reparto de cargas. Estos elementos de apoyo tienen que estar protegidos contra los riesgos de deslizamiento y de desplazamiento. Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto. Se verificará el correcto estado del suelo que ha de acoger el andamio.

Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio tienen que ser las apropiadas al tipo de trabajo, y las cargas tienen que soportar y permitir que se trabaje y se circule por ellas con seguridad. Las plataformas deben ser metálicas o de otro material resistente y antideslizante, y deberán tener dispositivos de enclavamiento que eviten el balanceo. En dichas plataformas debe aparecer, con una marca indeleble y visible, la carga mínima admisible.

Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

En situaciones de viento fuerte o muy fuerte, se tienen que paralizar los trabajos.

Se establecerán a lo largo y ancho de los paramentos verticales, "puntos fuertes" de seguridad en los que arriostrar los andamios.

Los diferentes componentes del andamio han de estar libres de oxidaciones y deformaciones que puedan menguar su resistencia.

Los tabloneros que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.

Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

Se prohíbe el montaje de tramos de andamio con elementos no normalizados.

El andamio se tiene que montar con todos sus componentes de utilización y seguridad

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

No colocar encima de las plataformas escaleras portátiles ni borriquetas.

Los módulos para formar las plataformas de los andamios (de una anchura mínima de 60 cm) preferentemente tienen que ser de chapa metálica antideslizante o rejilla soldada a la perfilaría de contorno con cordón continuo. Todos los componentes tienen que ser del mismo fabricante y tienen que tener su marca. Hay que comprobar que todas las piezas están en buen estado.

El acceso a los andamios se realizará mediante módulos acoplados a los laterales, mediante escaleras integradas entre las plataformas. Las rejillas de acceso deberán estar cerradas cuando no tengan la finalidad de escalera. Sólo se permitirá el acceso desde el edificio, mediante plataformas o pasaderos totalmente protegidos.

Durante el montaje del andamio, los componentes de éste se subirán sujetos con cuerdas con gancho cerrado.

No se iniciará el montaje del nivel superior hasta no haber completado con todos los elementos estructurales del andamio en nivel inferior.

Se prohíbe arrojar materiales directamente desde los andamios.

Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.

Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

Se prohíbe “saltar” de la plataforma andamiada al interior de la zona de la estructura; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Se tenderán cables de seguridad anclados a “puntos fuertes” de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.

Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Jefatura de Obra.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

Las plataformas de trabajo deben estar protegidas mediante una barandilla metálica, de cómo mínimo 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié con una altura mínima de 15 cm en todo su contorno, con la excepción de los lados que están a menos de 20 cm de la fachada.

Se protegerá la zona de descarga y acopio de elementos de los andamios.

Se tiene que restringir el acceso de peatones en torno a la plataforma y se deberá evitar que personal no autorizado manipule el andamio.

Comprobar que la zona o área que quede justamente debajo de la plataforma de trabajo haya sido delimitada con barandillas de indicación para impedir a cualquier peatón o persona ajena a la obra el acceso y permanencia en esta zona.

Cuando sea necesario, en la base del segundo nivel se puede montar una visera para recoger objetos desprendidos.

Se utilizarán sistemas de montaje que permitan garantizar la seguridad de los montadores.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según cacos).
- Calzado antideslizante (según casos).
- Cinturón de seguridad de sujeción y de caída.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

#### **2.5.2 Plataformas de trabajo**

### ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas desde altura
- Caída al vacío de personas, objetos u hormigón durante la puesta en obra.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Golpes por el cangilón de la grúa.
- Sobreesfuerzos por transporte y nueva ubicación.

### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Son de aplicación las medidas, normas de seguridad y protecciones colectivas, descritas para andamios en general.

Garantizarán la capacidad y resistencia suficiente para el uso al que van a ser destinadas.

Las plataformas de trabajo, en ambos casos, contarán con barandilla perimetral de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié y se garantizará la instalación de un acceso adecuado a las mismas si se sitúan en alturas superiores a 2m.

### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno aislante para riesgo eléctrico.
- Casco de seguridad, preferible con barbuquejo.
- Ropa de trabajo.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Calzado antideslizante.
- Además, durante el montaje se utilizarán:
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según casos).

### **2.5.3 Elevador para personas y pequeña herramienta**

#### ANÁLISIS DE RIESGOS

Caída desde altura de los trabajadores en las operaciones de mantenimiento o en fase de trabajo.

Caída de objetos, útiles y herramientas desde altura en fase de trabajo.

Deslizamiento de la plataforma por posicionamiento sobre terreno inestable o con pendientes acusadas.

Vuelco por sobrecarga.

Choques o interferencias con elementos estructurales por ubicación incorrecta o por movimientos descontrolados.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

Esta maquinaria será manejada en todo momento por personal debidamente instruido para su manejo y mantenimiento.

Para evitar el riesgo de vuelco y/o deslizamiento de la plataforma no se sobrecargará la plataforma por encima de la carga máxima admisible, la cual debe permanecer claramente visible (en la placa de características del equipo)

No se consentirá la utilización de las plataformas para usos distintos a los propios de las mismas, como por ejemplo el transporte de mercancías.

No se trabajará en situación de avería o semiavería, se paralizará la máquina hasta que sea reparada.

No se consentirá el manejo de la plataforma a personal que se sospeche haya ingerido bebidas alcohólicas.

No se dejarán objetos suspendidos o sobre la plataforma con el brazo en extensión durante las noches, periodos de descanso o fines de semana. Estos objetos que se desea no sean robados, deben ser guardados en los almacenes.

No se admitirá la permanencia y/o tránsito de personal bajo el radio de acción de las plataformas.

La zona de actuación quedará señalizada y delimitada en la medida en que lo permitan los trabajos.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

La plataforma estará dotada de puerta de acceso y barandilla de protección circundante con pasamanos de 1m de altura, barra o listón intermedio, y rodapié de chapa o similar de 30cm de altura, será de características tales que los mandos puedan accionarse tanto desde el suelo como desde la propia plataforma o cesta elevada. Serán plataformas homologadas.

### **2.5.4 Escaleras de mano**

#### ANÁLISIS DE RIESGOS

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapata, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.).
- Caídas, golpes, tropiezos, por incorrecta utilización o ubicación de escaleras de mano (de madera o metal).

### MEDIDAS PREVENTIVAS

#### DE APLICACIÓN AL USO DE ESCALERAS DE MADERA

Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

#### DE APLICACIÓN AL USO DE ESCALERAS METÁLICAS

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

#### PARA EL USO DE ESCALERAS DE MANO, INDEPENDIENTEMENTE DE LOS MATERIALES QUE LAS CONSTITUYEN

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical de superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuarán de frente a las mismas. Los trabajos a más de 3,5 m, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador se realizarán dotados con cinturón de seguridad u otra medida de protección alternativa.

Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad de sujeción y/o de caída.

## 2.6 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A DAÑOS A TERCEROS

Se consideran riesgos de daños a terceros los que afecten a personas y bienes no relacionados directamente con las obras, pero afectados por las mismas por razones de colindancia, proximidad, ubicación de actividades, circulación...

Tienen asimismo carácter de terceros, a efectos de este criterio, los mismos trabajadores de las obras en aquellas situaciones no relacionadas con el trabajo que desempeñan en la misma. Los riesgos que se derivan de los daños a terceros, variables en calidad, importancia y probabilidad, son consecuencia de la afección de las obras bien a los colindantes, o bien a determinados servicios, cuya modificación obliga a los usuarios a variar sus respectivas costumbres, o los somete a determinadas limitaciones (pasos sobre zanjas, desvíos, pasarelas, cortes de agua y luz, etc.).

Para este proyecto, los riesgos de daños a terceros principales se derivarán de interferir en vías de comunicación adyacentes a las obras. Esto provocará importantes molestias, retardos y aumento de la peligrosidad en la circulación rodada por las carreteras contiguas.

Así, los posibles riesgos señalados de daños a terceros son:

### ANÁLISIS DE RIESGOS

En general los riesgos analizados derivan de la afección de las obras sobre el tráfico y de la intromisión de forma fortuita de personal ajeno a la obra a las zonas de trabajo.

Ello derivará en los siguientes riesgos:

- Atropellos por la maquinaria a terceros.
- Colisiones con la maquinaria de obra.
- Caídas de vehículos por terraplenes.
- Caídas de personas ajenas a la obra a distinto o al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos.

Asimismo, deberán tenerse en cuenta todos aquellos, que por propia iniciativa, puedan ocurrírseles a los mismos (manejo de maquinaria abandonada puntualmente, por ejemplo en horas de descanso, etc.)

### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Se señalará de acuerdo con la normativa vigente, los enlaces con las carreteras y caminos, así como todos los tajos en que sea preciso invadir la calzada.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la obra y se procederá al vallado de toda zona de trabajo que entrañe riesgos importantes, incluyéndose zonas de ejecución de estructuras.

Se señalará la existencia de zanjas abiertas, para impedir el acceso a ellas de toda persona ajena a la obra incluso se dispondrá de protección perimetral y/o vallado perimetral en pozos de profundidades superiores a 2m.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se señalará la zona de obras para facilitar el paso al tráfico y a las personas que hayan de atravesarla, se tomarán las medidas necesarias para que durante la noche quede la obra perfectamente señalizada. Se asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, con la señalización necesaria y de acuerdo con la normativa vigente.

La carretera se mantendrá limpia de tierra, gravillas, polvo y demás productos que dificulten el tráfico.

En los tajos e dispondrá de señalistas debidamente uniformados (con funda amarilla, chaleco reflexivo y señal manual para dirigir el tráfico), el paso será dado alternativamente.

Ocasionalmente se producirá una demora de no más de 20 minutos por la carga de camiones de obra, o por alguna maniobra de grúa en colocación de estructuras.

Se señalarán los tramos en ejecución de la obra disponiendo carteles indicadores, señales balizamiento nocturno y las protecciones laterales necesarias.

La circulación de vehículos por la zona afectada, que deberá ser interrumpida en algunos casos concretos, generará riesgos al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

Será preceptivo el uso de señales de tráfico y balizas luminosas por la noche en los puntos donde se interfiere la circulación y en las vías de acceso a las zonas de trabajo.

En cuanto a los peatones, se dispondrá de vallas de limitación y protección, balizas luminosas y carteles de prohibido el paso en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, acopio de maquinaria, instalaciones, etc...

## **2.7 MEDIDAS PREVENTIVAS EN ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES**

Se habilitarán en la obra un lugar separado de los diferentes tajos, locales o casetas de almacenamiento de materiales y elementos de obra.

Para el almacenamiento de tierras (jabres, zahorras, arenas, gravas, etc.) se dispondrán recintos delimitados en todo su perímetro y separando los diferentes terrenos. El lugar de su acopio estará separado de los tajos pero a una distancia tal que facilite su fácil accesibilidad en caso de necesidad. El almacenamiento se realizará a la intemperie, pero si se moja, no se empleará hasta que esté seco. El cierre perimetral de las tierras se efectuará mediante un encintado en toda la zona alrededor de las tierras.

Los aceros que se emplearán en la obra (barras corrugadas, perfiles, alambre, chapas de acero, etc.) se almacenarán en un lugar apartado de los tajos de obra. Estarán apoyados sobre tabloneros y tableros para impedir el contacto con el terreno. El lugar de almacenamiento de las aceras podrá ser a la intemperie y estará delimitado por cinta de señalización o valla de 90 cm de altura.

Las maderas y materiales para los encofrados se almacenarán en un local cerrado y protegido del exterior para impedir que se moje. El almacén será de chapa, madera o cualquier material.

Los sacos de cemento y mortero prefabricado se almacenarán en un local cerrado y protegido del exterior para impedir que se moje en presencia de lluvia. Este local se situará contiguo a las casetas de los operarios y cerca del acceso a la obra para facilitar su almacenaje.

Los cables eléctricos estarán dispuestos en bobinas en función de su sección; se almacenarán en un local protegido contra la intemperie y cerrado en todo su perímetro. En este local también se almacenará el material eléctrico que se empleará en la instalación eléctrica. Dentro del propio local los diferentes materiales se acopiarán en función del tipo de material. El almacén será construido mediante materiales con un grado de resistencia al fuego adecuada.

---

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

La valvulería se almacenará en un local totalmente cerrado y protegido del exterior, agrupándola según el tipo que sea. El local estará próximo a las casetas de los trabajadores para facilitar su accesibilidad.

Los materiales tóxicos y/o inflamables se almacenarán en recipientes totalmente cerrados para impedir fugas y a su vez en locales cerrados y protegidos del exterior. Cada recipiente llevará un cartel indicativo del material y sus características. En el paramento exterior se colocarán las señales necesarias para indicar el tipo de material que se almacena. El acceso a este tipo de almacén será controlado por un encargado de mantenimiento y con conocimiento suficiente de tipo de materiales que se almacena.

## 2.8 MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EL MANEJO DE CARGAS Y PESOS

En la obra que nos ocupa gran parte de los trabajos realizados se ejecutan con el levantamiento y transporte de pequeñas cargas realizadas por los operarios. Dichas labores no entrañan un riesgo directo, pero sí importante para la salud de los trabajadores que la ejecutan.

Es por ello que a continuación se desarrollan indicaciones a la hora de realizar dichos trabajos. Todo trabajador debe de ser instruido sobre las indicaciones que a continuación de desarrollan.

### TÉCNICAS DE ELEVACIÓN

Al tener que elevar grandes pesos se debe hacer con los poderosos músculos de las piernas y nalgas, partiendo de la posición de cuclillas y manteniendo la parte superior del cuerpo erecta y tensa.

Cuando se levante un peso con la espalda debidamente erecta, la pelvis se inclina en la articulación de la cadera, manteniéndose rígida o erguida la columna vertebral y en una posición estática favorable.

La secuencia para levantar un peso será la siguiente:

Poner los pies a los lados de la carga con las piernas ligeramente separadas. Adoptar una posición agachada equilibrada, enderezar la espalda y tensar los músculos dorsales y abdominales.

Elevar la carga mediante el enderezamiento de las piernas.

Erguir la parte superior del cuerpo.

Cuando se levanta una carga con la espalda encorvada, la columna vertebral forma un arco y el eje ventral pasa por el tercio posterior de las vértebras y discos. Así, la presión debida a la carga (esfuerzo de compresión) se reparte de forma irregular sobre los dos tercios anteriores de la superficie de los discos y el tercio posterior y los músculos de la espalda sufren el esfuerzo de la tracción.

Cuando la carga se levanta con la espalda erecta, el esfuerzo de compresión se distribuye favorablemente sobre la superficie total de vértebras y discos. En este caso, la espina dorsal es afianzada por todas partes por los músculos. Sólo estará sometida al esfuerzo de compresión, ya que los músculos absorberán las fuerzas de la inclinación. La presión en los discos resulta así alrededor de un 20% menor que con la espalda curvada.

Las diferencias entre una forma y otra de izar son notables al comparar las tensiones marginales (esfuerzos de tracción o compresión por unidad de superficie). Estas tensiones son alrededor de dos veces mayor en la espalda encorvada para igual ángulo de inclinación y de tres veces mayor para igual longitud de brazo palanca.

### POSICIONES Y PALANCAS

Cuando la espalda es encorvada hacia delante o hacia atrás se produce una desviación de la columna, sometiendo a los músculos y ligamentos del lado contrario a la concavidad a una fuerte tracción y a las aristas de las vértebras y los discos en ese lado cóncavo a una sobrepresión.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Así quedan eliminadas las reservas elásticas de la columna, siendo recibido de forma brusca cualquier esfuerzo repentino y suplementario (pérdida de equilibrio, resbalones, levantamiento de pesos de forma brusca), con lo que aumenta el riesgo de lesión.

Así pues, el levantamiento y traslado de cargas, tirar o empujar carretillas o contenedores, la subida por escaleras con carga, etc deberá hacerse sin brusquedades y con sumo cuidado, evitando siempre el arqueo peligroso de la espalda con la concaidad en la parte posterior.

Durante el trabajo no debe deformarse la columna hacia atrás, hacia delante o alrededor de su eje y nunca el levantamiento o descenso de cargas se ligera a la torsión del tronco. Hay que tener siempre presente que estas operaciones de levantamiento y traslado de cargas exigen una coordinación perfecta de los músculos. Cualquier interferencia o una acción negativa del medio ambiente puede entorpecer esta coordinación y pueden aparecer dolores. Se deben evitar las distracciones ante la rigidez de los músculos y tendones por la acción del frío, de la humedad y corrientes de aire.

#### REGLAS DE SOSTENIMIENTO Y TRANSPORTE

En posición de pie el hombre puede colocar cargas a lo largo de importantes distancias sin hacerse daño si coloca dichas cargas convenientemente. En el transporte con yugo el consumo de energía es pequeño. Cuando el transporte se hace con los brazos a lo largo del cuerpo aumenta el consumo energético en un 10%, siendo de un 20% cuando se hace sobre la espalda y de un 70% cuando es sobre el vientre.

Este consumo diferente de energía proviene de las diferentes posiciones del centro de gravedad de la carga y de la importancia del trabajo estático que se deriva. La carga en la columna vertebral y el trabajo estático producido por la carga irán disminuyendo en función de la proximidad del centro de gravedad de la carga al eje vertical que pasa por los pies. La mayoría de las reglas concernientes al levantamiento de cargas cumplen con este principio, siendo esencialmente las siguientes:

- Transportar la carga manteniéndose erguido.
- Cargar los cuerpos simétricamente.
- Soportar la carga con el esqueleto corporal.
- Aproximar la carga al cuerpo.
- Elementos auxiliares tales como cinchas, yugos, albardas, etc.

## 2.9 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra, no son distintas de las que lo generan en otro lugar y entre las más frecuentes se destaca la existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (aislamientos, encofrados de madera, carburantes, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno) ya se encuentra en el medio.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica del correcto acopio de sustancias combustibles con los envases cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán a base de extintores portátiles de CO<sub>2</sub> y polvo seco.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia del orden y limpieza de los tajos, y fundamentalmente en las escaleras del edificio.

## **2.10 MÉTODOS DE LIMPIEZA Y RECOGIDA DE ESCOMBROS, DESECHOS Y BASURAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

En cada tajo de la obra, un operario se encargará al final de la jornada laboral de acopiar y recoger los escombros, desechos y basuras que generen durante la ejecución de la obra. A continuación, uno varios dumper se encargarán de transportar los escombros acopiados en cada tajo para depositarlos junto a las casetas de obra, en un lugar indicado para ello.

Parte de esos escombros que se acopian en un lugar junto a las casetas se podrá quemar al final de la jornada laboral, disponiendo de un recinto vallado para tal función. El resto de los escombros se transportará a un vertedero.

A todos los operarios durante las horas de formación en temas de seguridad se les hará mención para que los escombros que se generan en cada tajo se depositen en un lugar habilitado para ello.

Una vez a la semana o cuando el encargado de seguridad lo estime oportuno comprobará que los operarios depositan los escombros en los lugares indicados para ello.

El encargado en cada tajo de acopiar los escombros será el responsable de que se cumpla esto en el tajo que le corresponda; el encargado de seguridad será responsable de que se acopien los escombros en el lugar indicado para ello junto a las casetas.

## **2.11 LUGARES DE APARCAMIENTO, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS MÓVILES DE TRABAJO PRESENTES EN LA OBRA**

El Contratista bajo la supervisión del Coordinador en Seguridad y Salud habilitará un lugar en la obra para que se puedan estacionar, mantener, revisar y reparar en cualquier momento la maquinaria de obra y equipos auxiliares.

Si es posible será recomendable disponer de dos lugares independientes, siendo uno de ellos para la maquinaria, tal como retroexcavadora, camiones, etc.; y otro espacio dispuesto para los equipos y maquinaria auxiliar.

Será indispensable un Control de las operaciones de mantenimiento de maquinaria, para evitar vertidos, así como un Control de la no afección a la red natural de drenaje y zonas permeables de recarga de acuíferos por acopios de materiales y vertidos.

En caso de vertidos accidentales, se realizarían diagnósticos mediante sondeos y toma de muestras para evaluar el alcance de la afección y de esta forma tomar las medidas oportunas.

Se Realizarán las operaciones de mantenimiento de la maquinaria en los plazos y forma adecuada: ITV,... para que las emisiones acústicas de las mismas se mantengan en los valores que sirvieron para su homologación inicial según las directivas europeas y reglamentación nacional de aplicación.

Estos lugares estarán situados en un punto totalmente separado de los tajos de obra y bien comunicados para un fácil acceso a los tajos de la obra y al exterior de la obra, para que no se produzcan interferencias con la maquinaria en movimiento.

Se vallarán totalmente en su perímetro para poder independizar este recinto del exterior.

Se colocarán señales indicativas para poder identificar estos recintos.

Dentro de este recinto la maquinaria se estacionará de forma agrupada en función del tipo de maquinaria o equipo auxiliar. Así mismo se habilitará en un lugar indicado para ello en el interior del recinto, dedicado a la reparación de la maquinaria y/o equipos auxiliares.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Habrà un operario encargado de la vigilancia y control de acceso a dicho recinto, auxiliando en las operaciones de entrada y salida de maquinaria. Esta persona serà el responsable de la entrada y salida de maquinaria, así como de facilitar su acceso a la obra.

### **2.12 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Debido al emplazamiento de la obra, dentro de una instalación ya existente y en uso, los trabajadores de la obra podrán hacer uso de los vestuarios, aseos y comedores del propio centro de tratamiento de residuos.

residuos.

### **2.13 DELIMITACIÓN DE ESPACIOS Y LUGARES O ZONAS DE PASO Y CIRCULACIÓN EN LA OBRA**

Se establecerán los itinerarios para la maquinaria de la obra, de manera que se optimice el recorrido y se favorezca la no aparición de polvo y partículas y las afecciones por ruidos a las áreas habitadas sean mínimas. Mantenimiento y limpieza de la zona de tránsito de camiones para mantenerla en buenas condiciones para el tráfico.

En particular se tendrá especial cuidado en la ubicación de la zona de mantenimiento de maquinaria, préstamos, vertederos y otras instalaciones auxiliares lejos de los terrenos más frágiles desde el punto de vista hidrogeológico, zonas permeables con acuíferos asociados o áreas donde el nivel freático esté a poca profundidad.

Se utilizarán como vías de acceso a la obra las vías y caminos existentes, con el fin de afectar lo menos posible a terrenos colindantes.

Se delimitarán los espacios destinados a la circulación de la maquinaria y camiones por toda la obra en función de las diferentes actividades a ejecutar.

Se independizarán las zonas de circulación de vehículos y de personal de obra, mediante el empleo de cinta de señalización y vallado de obra.

Cada cierta distancia para facilitar la circulación y delimitación de las diferentes zonas se colocarán balizamientos luminosos que sirven en tiempo de poca luz natural.

Se ordenará el tráfico interno de obra mediante el empleo de señalización vertical, así como de barreras que impiden la invasión del tráfico a zonas no permitidas.

Cada tajo de obra estará perfectamente vallado y señalizado independizándolo de la circulación general de la obra para evitar interferencias al ejecutar las diferentes actividades.

Así mismo cuando se prevea que en la circulación interna de obra, así como en el acceso y salida de vehículos a la vía exterior se generen puntos conflictivos, se dispondrán señalistas que faciliten la circulación en la obra.

Si en el interior de la obra hay presencia de tendido aéreo (telefónico, eléctrico, alumbrado, etc.) se dispondrán gálibos para impedir la interferencia entre la maquinaria y el tendido.

Cuando se crea o genera una situación característica no prevista en un principio se señalizará y delimitará la zona afectada con los medios que se consideren necesarios.

### **2.14 PREVENCIÓNES**

CENTROS ASISTENCIALES PRÓXIMOS

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

En lugar visible de las instalaciones de obra, se expondrá un cartel indicativo con las direcciones y teléfonos de emergencia: Hospitales, Centros de Salud, Urgencias, Ambulancias, Mutua, Bomberos, Policía, Guardia Civil, Compañías propietarias de los distintos servicios afectados, etc.

#### **BOTIQUÍN**

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de botiquines portátiles de manera que queden satisfechas las necesidades de los trabajadores.

Los Botiquines estarán a cargo de la persona más capacitada designada por la empresa.

Cada botiquín dispondrá del contenido mínimo que se especifica en el Pliego de Condiciones del presente Estudio.

#### **RECONOCIMIENTOS MÉDICOS**

A todo el personal de la obra se le realizará un reconocimiento médico, obligatorio, el cual tendrá carácter anual.

Quedará totalmente garantizada la confidencialidad de los datos personales a través de la custodia y archivo de los historiales médicos de los trabajadores a los que se realicen reconocimientos médicos, impidiendo el acceso a los mismos a personas no autorizadas.

Según sea el facultativo que realice el reconocimiento médico, éste dará traslado sobre la aptitud del trabajador para el puesto al responsable administrativo del Contratista como asimismo al Técnico de Prevención de la obra. Para ello, el facultativo emitirá su propio informe.

#### **SEÑALIZACIÓN GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD**

Es necesario establecer el Centro de Trabajo un sistema de señalización de Seguridad y Salud a efecto de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la Seguridad.

Deberán señalar las obras de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto de 14 de Abril de 1.997, nº 485/1997, BOE del 23, "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo".

Las señales de Seguridad y los símbolos a utilizar serán referidas en el apartado de "Planos y Detalles".

En la obra la señalización será necesaria en:

Accesos a la obra.

Circulación en el interior de la misma (horizontales y verticales)

Lugares de trabajo (tajos).

Zonas con riesgos especiales, principalmente por la presencia de gases tóxicos o explosivos.

En los accesos de la obra se requerirán:

- Uso obligatorio de casco.
- Prohibición de entrada a personas ajenas a la obra.
- Entrada y salida para maquinaria.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

En las circulaciones interiores:

- Peligro cargas suspendidas.
- Peligro maniobra de camiones.
- Situación de botiquín.
- Situación de instalaciones de bienestar e higiene.
- Entrada obligatoria a zona de trabajo.
- Tablón de anuncios.

En las circulaciones verticales:

- Código de señales- maquinista.
- Obligación de observar medidas de seguridad.

En los lugares de trabajo:

- Balizamiento en desniveles inferiores a 2 m.
- Obligación de utilización casco.
- Acotación de la zona de trabajo.

En Ávila, mayo de 2025

Fdo. Por Estudio de Ingeniería Civil, S.L.

Javier Blanco Embún



Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Nº de Colegiado 9.758

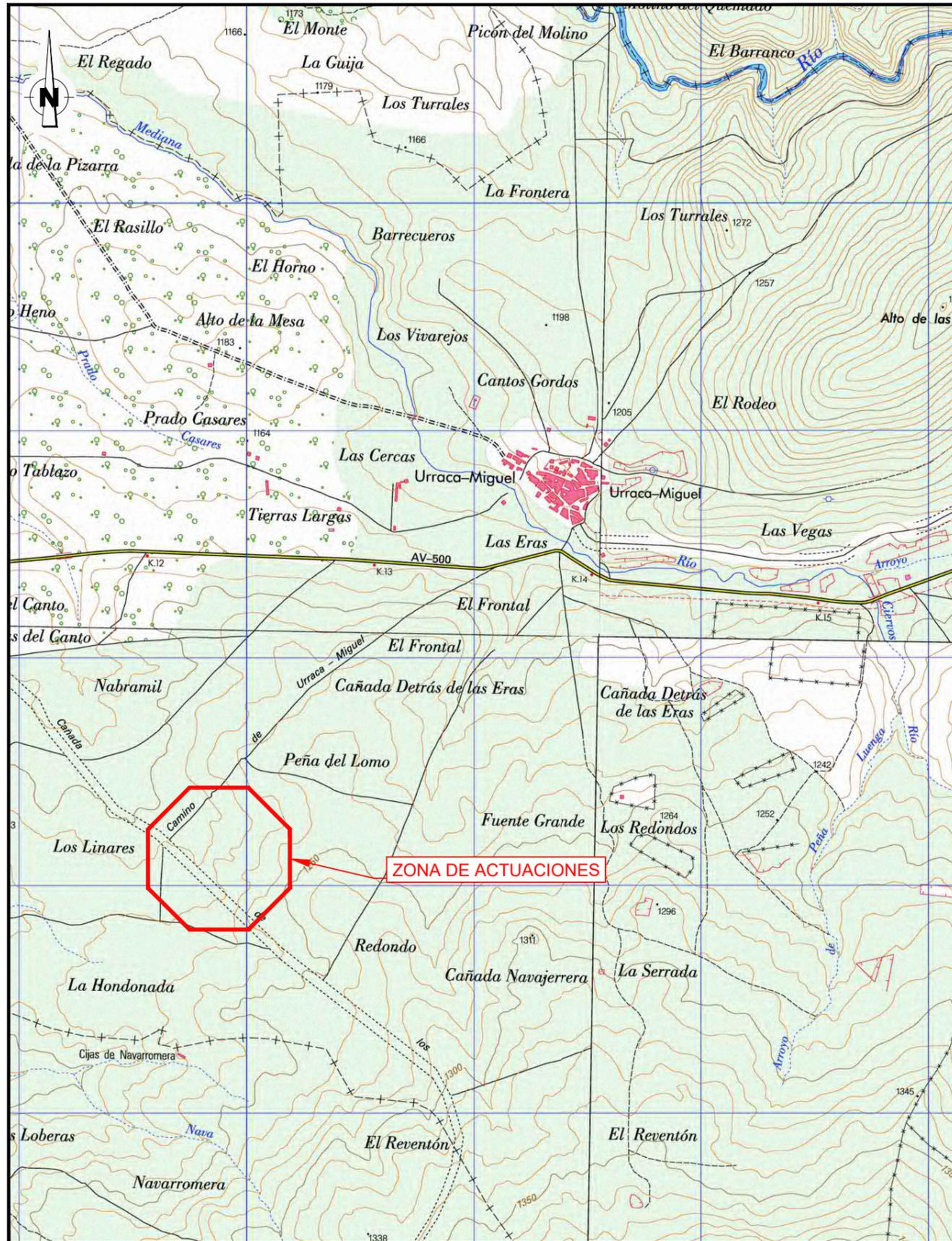
**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

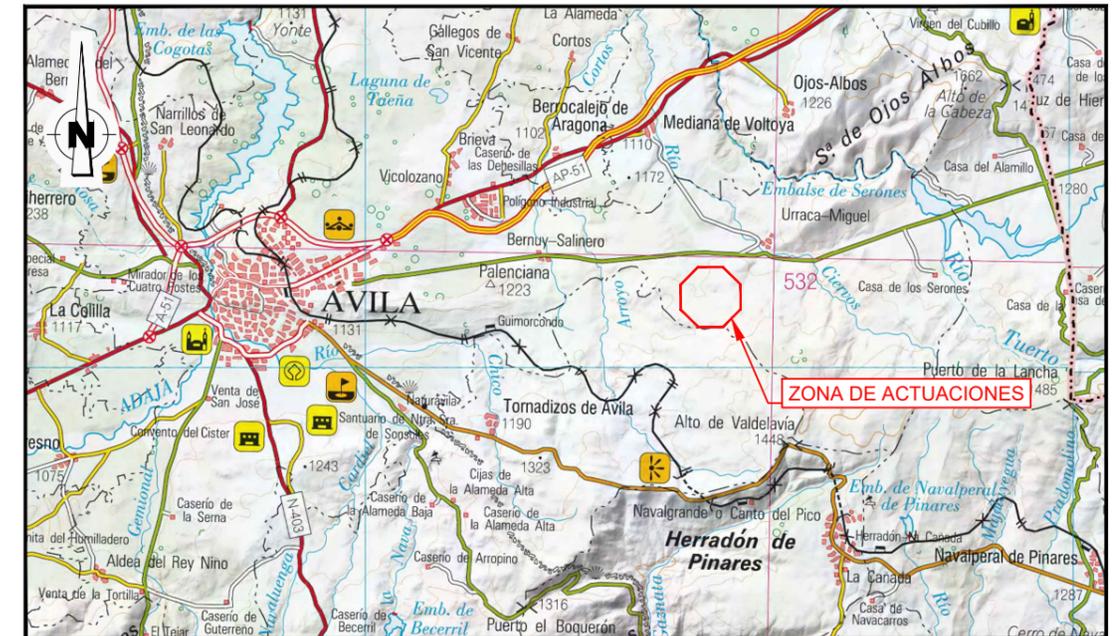
### **3. PLANOS**

#### ÍNDICE DE PLANOS

- 1.- SITUACIÓN
- 2.- MEDIDAS A ADOPTAR EN EL MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 3.- PROTECCIONES COLECTIVAS
- 4.- MAQUINARIA, EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES
- 5.- RIESGO ELÉCTRICO
- 6.- RIESGOS Y MEDIDAS EN SOLDADURA Y OXICORTE
- 7.- PROTECCIONES INDIVIDUALES
- 8.- SEÑALIZACIÓN
- 9.- ACTUACIONES EN CASOS DE EMERGENCIA
- 10.- RUTA DE EVACUACIÓN



UBICACIÓN DEL C.T.R. DE URRACA MIGUEL  
Escala: 1 / 25.000



MAPA DE SITUACIÓN  
Escala: 1 / 200.000



EMPLAZAMIENTO DEL C.T.R. DE URRACA MIGUEL  
Escala: 1 / 10.000



TÍTULO

ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.

EMPRESA CONSULTORA



INGENIERO AUTOR

D. JAVIER BLANCO EMBUN  
Colegiado: 9.758

ESCALAS

INDICADAS



Original UNE-A3

Gráfica

DOCUMENTO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

FECHA

MAYO 2025

TÍTULO DEL PLANO

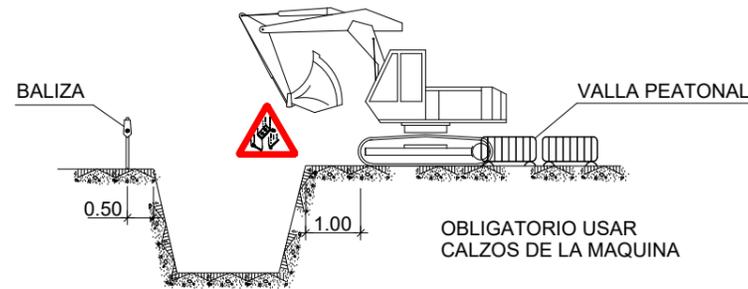
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº

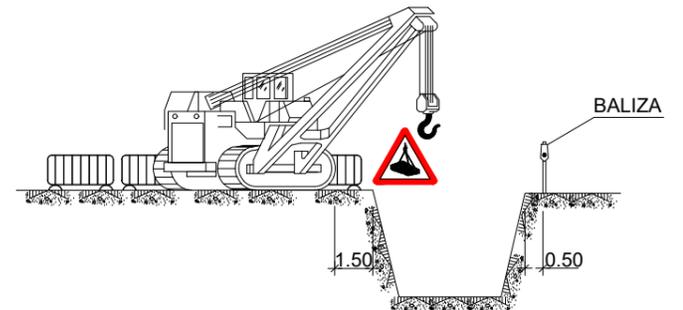
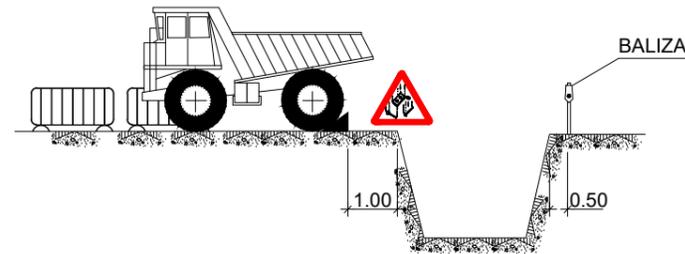
1

HOJA 1 DE 1

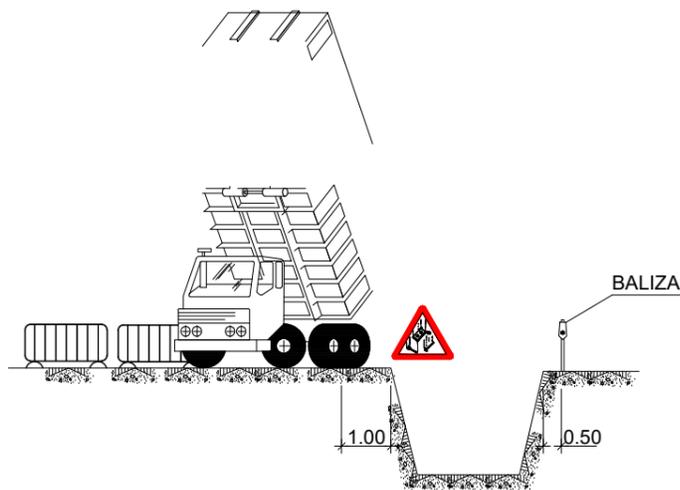
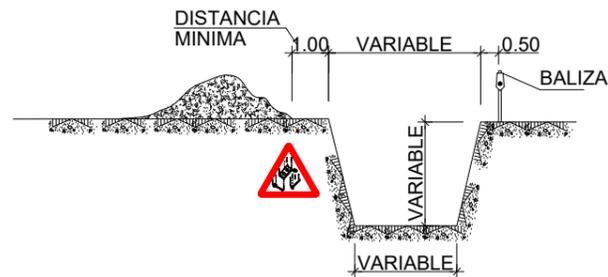
EXCAVACION



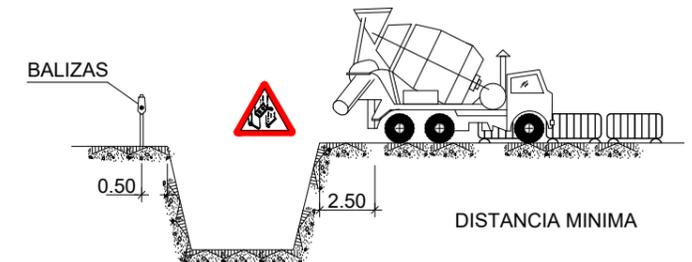
CARGA Y DESCARGA



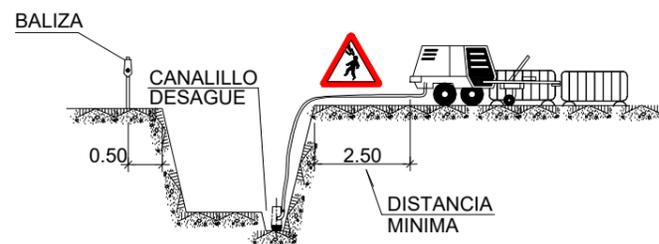
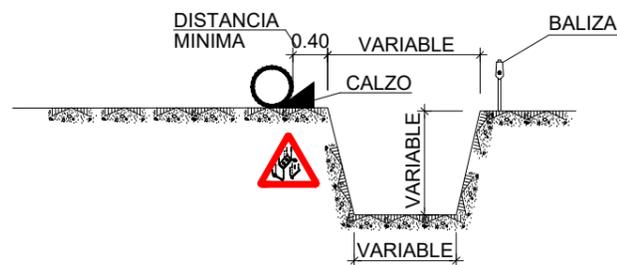
ACOPIOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS



AGOTAMIENTOS



NOTA:

SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO.

LOS PRECIOS DE ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DE LAS VALLAS, ESTÁN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

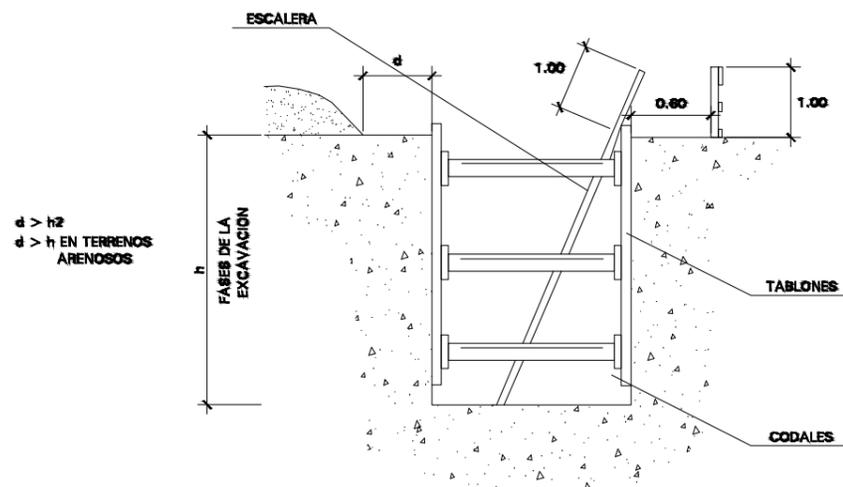
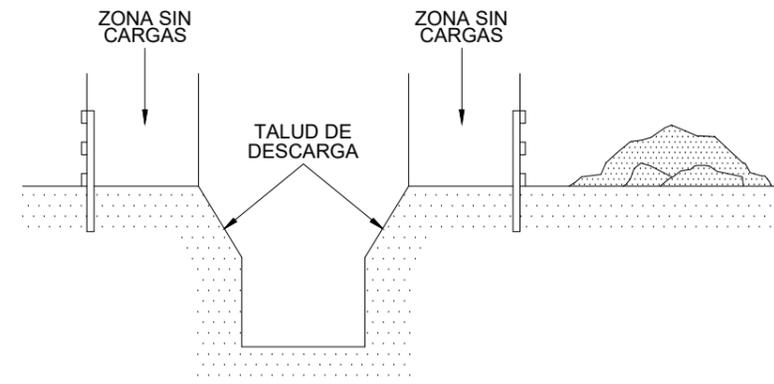
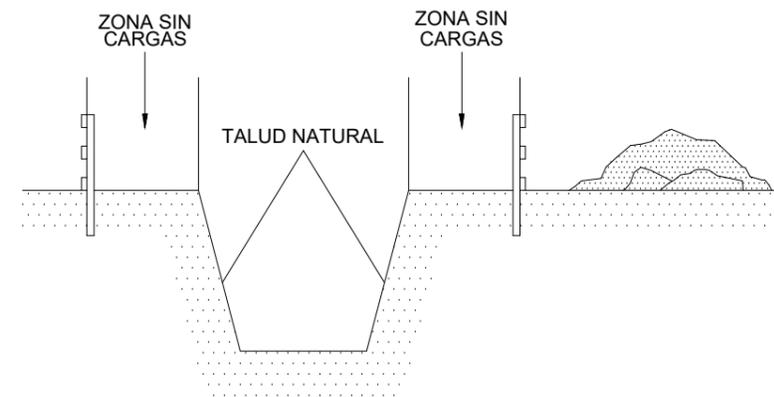
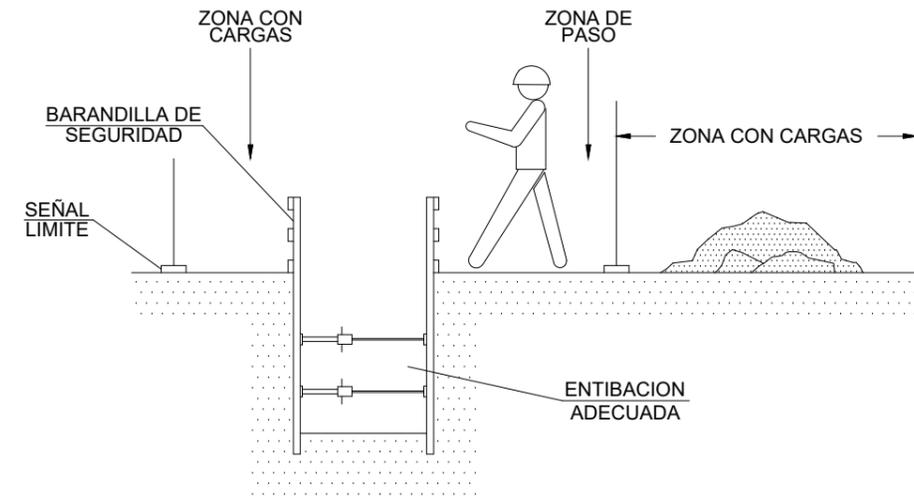
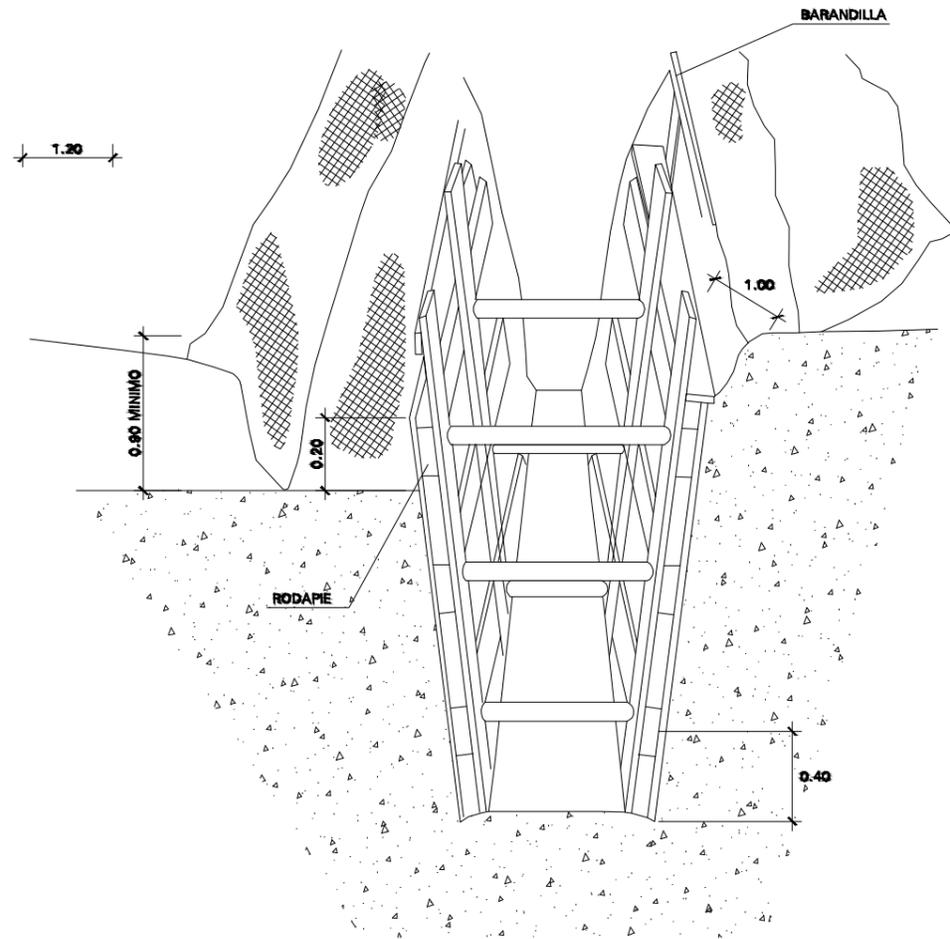
NOTA:

Este plano no refleja la posición exacta de las protecciones, que variará según la fase de obra y la organización de la misma, datos de los que no se dispone al elaborar esta E.S.S.. Reflejan el criterio expuesto en el resto de documentos del E.S.S..

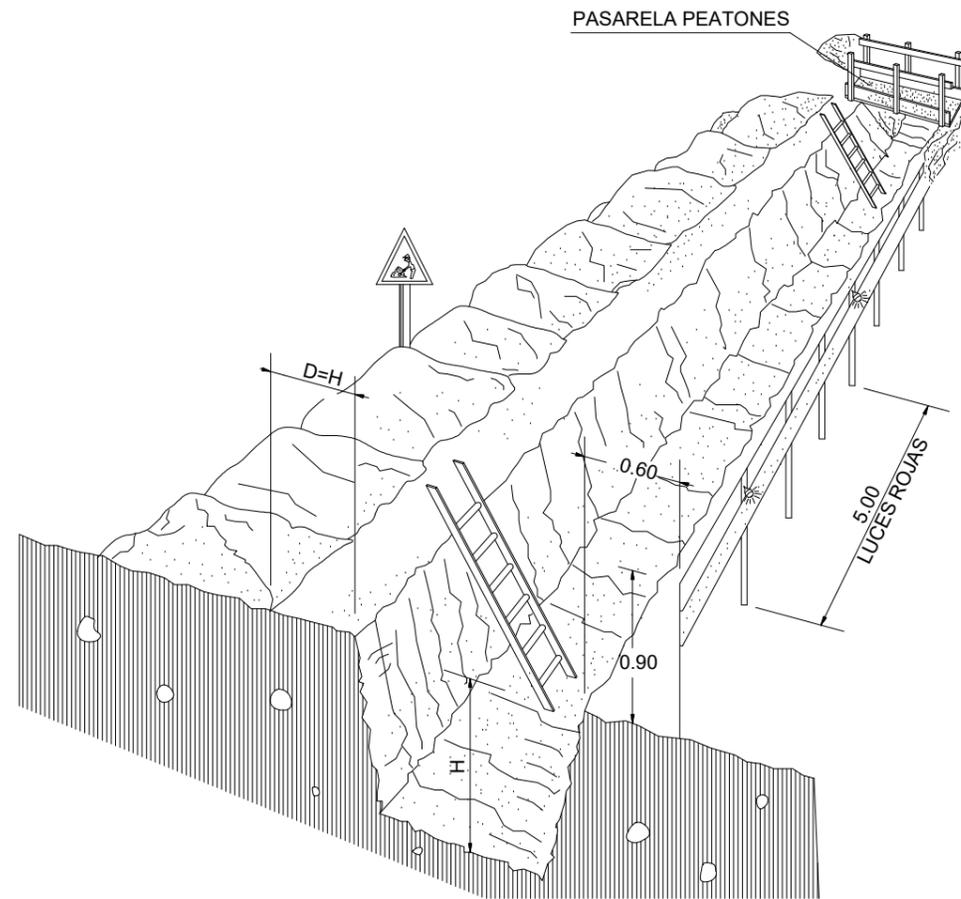
NOTA:

No se reflejan algunos medios auxiliares que, con influencia en seguridad y mencionados en el texto del E.S.S., tienen su misión fundamental en la estricta ejecución. (Plataformas, andamios sobre borriquetas,.....)

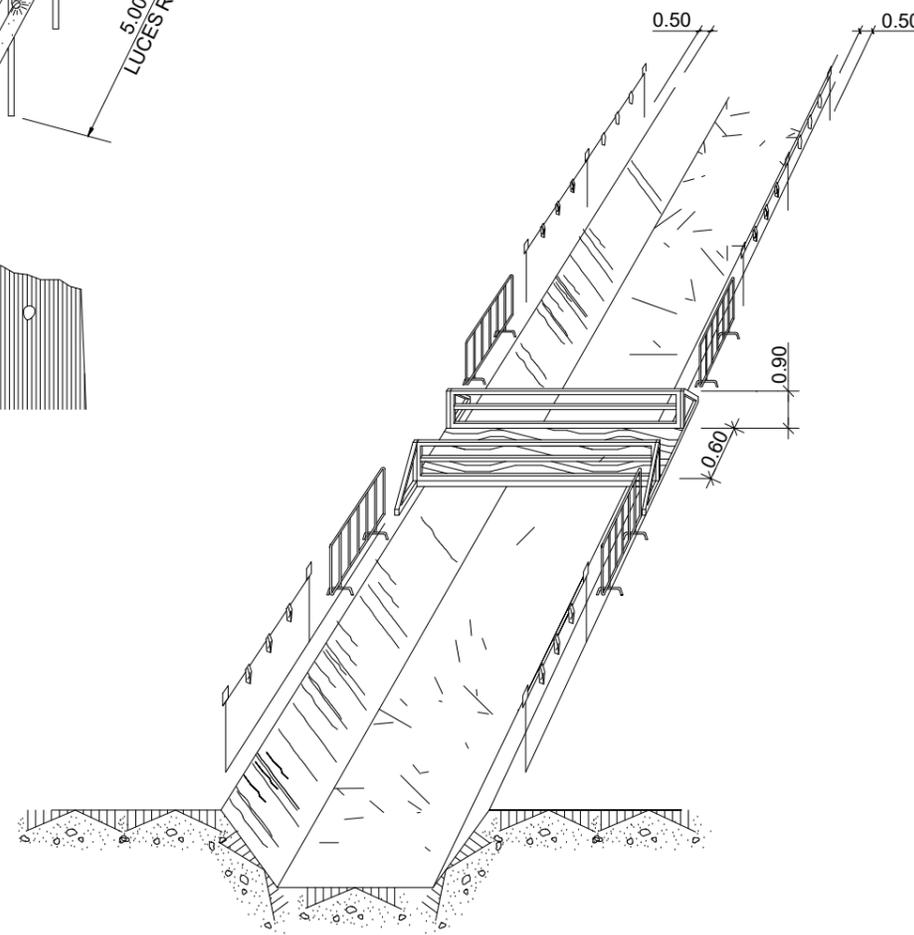
# ENTIBACIÓN DE ZANJAS



# PROTECCIONES EN ZANJAS, HUECOS Y ABERTURAS

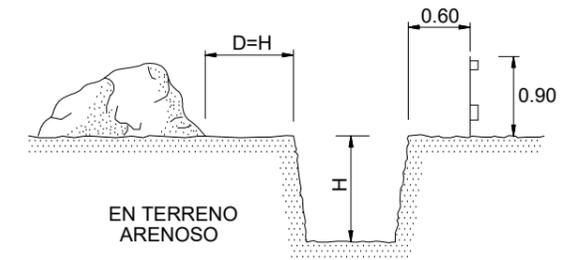


PASARELA PEATONES



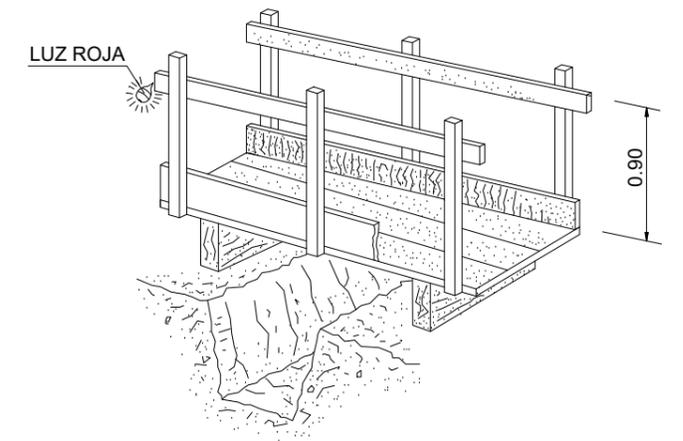
PASO Y PROTECCION EN ZANJAS

EN ZANJAS



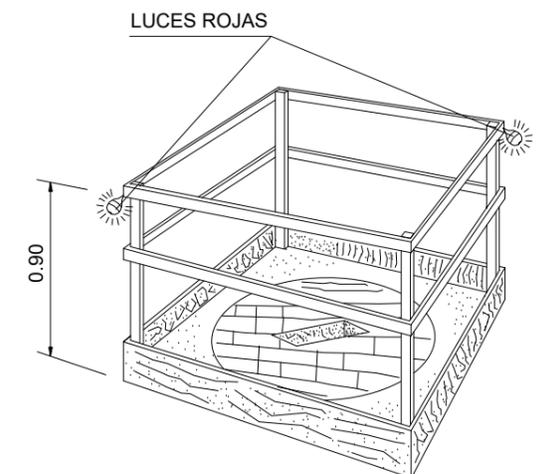
EN TERRENO ARENOSO

DETALLE DE PASARELA PEATONES



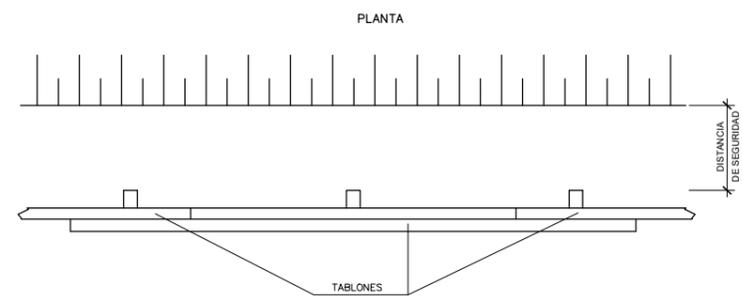
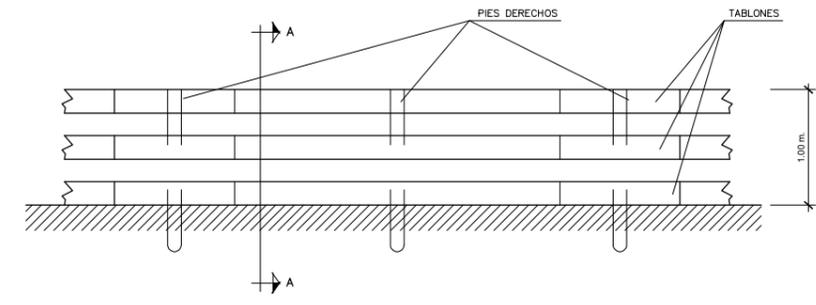
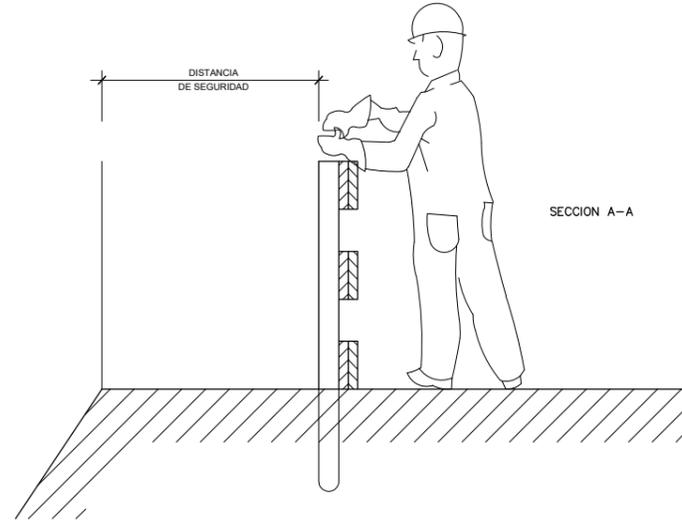
LUZ ROJA

EN HUECOS Y ABERTURAS



LUCES ROJAS

# BARANDILLA DE PROTECCION TIPO



TITULO  
 ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.

EMPRESA CONSULTORA  
**EIC**  
 INGENIERÍA

INGENIERO AUTOR  
 D. JAVIER BLANCO EMBUN  
 Colegiado: 9.758

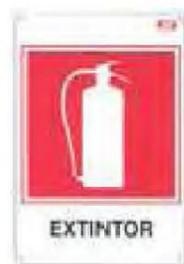
ESCALAS  
 S/E  
 Original UNE-A3 Gráfica

DOCUMENTO  
 PROYECTO CONSTRUCTIVO  
 FECHA  
 MAYO 2025

TITULO DEL PLANO  
**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
 MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS  
 PROTECCIONES COLECTIVAS

PLANO Nº  
**3**  
 HOJA 2 DE 4

## SEÑALIZACIÓN DE OBRA



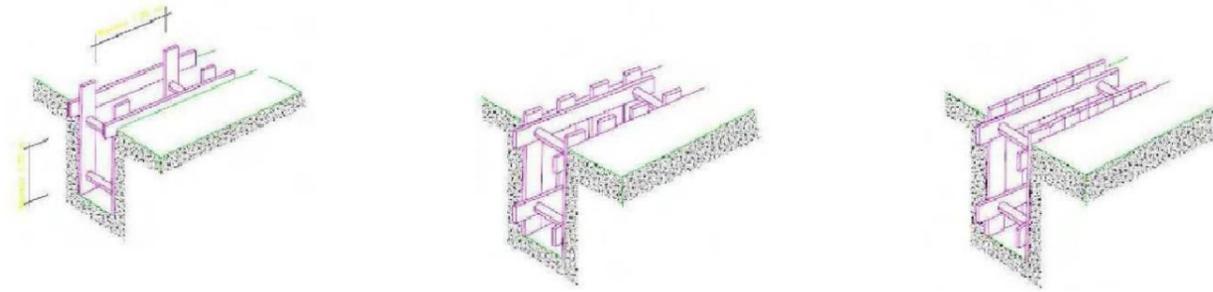
**NOTA:**

Este plano no refleja la posición exacta de las protecciones, que variará según la fase de obra y la organización de la misma, datos de los que no se dispone al elaborar esta E.S.S.. Reflejan el criterio expuesto en el resto de documentos del E.S.S..

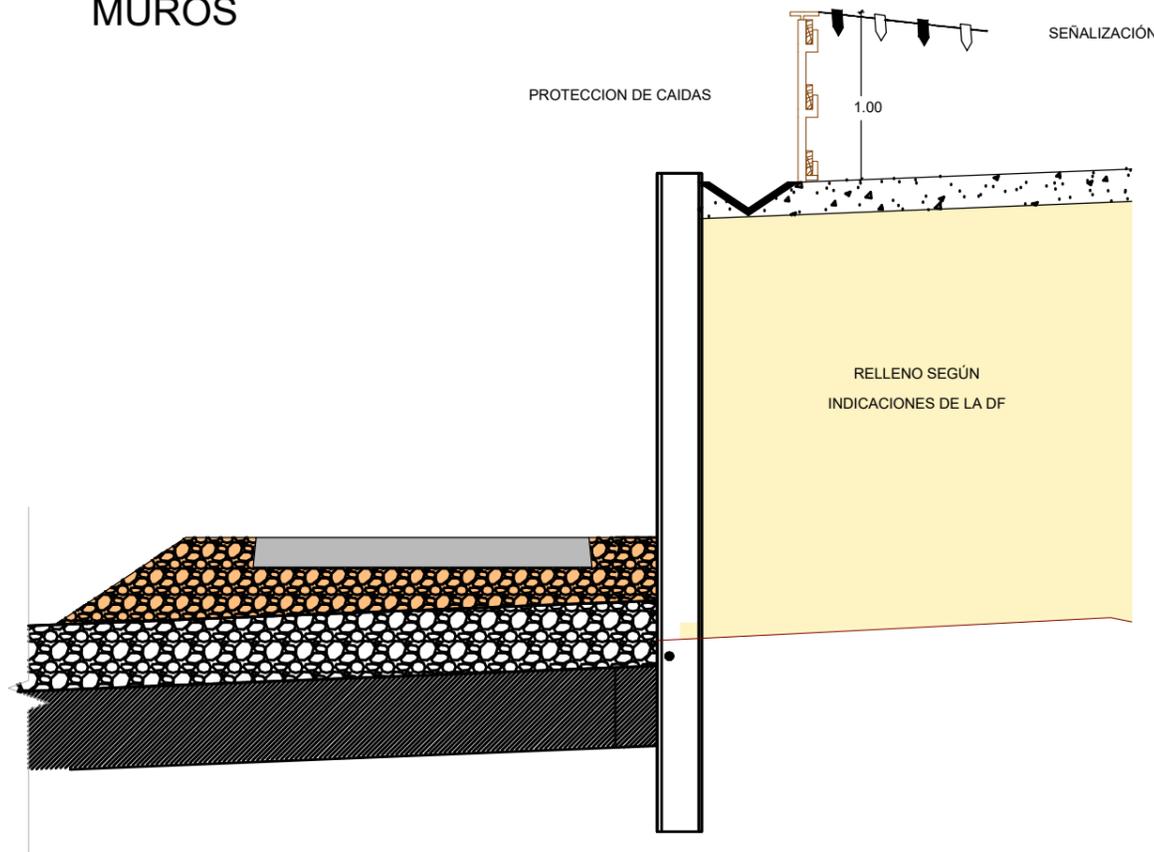
**NOTA:**

No se reflejan algunos medios auxiliares que, con influencia en seguridad y mencionados en el texto del E.S.S., tienen su misión fundamental en la estricta ejecución. (Plataformas, andamios sobre borriquetas,.....)

## ENTIBACIONES



## MUROS



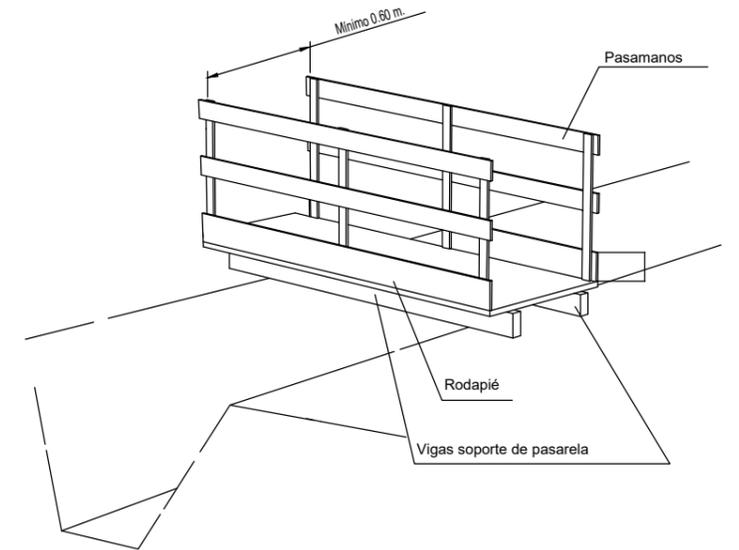
**MUROS:**

- Mientras se realiza el muro se prestará atención al comportamiento de los taludes para prevenir los riesgos de vuelco.
- Mientras se realiza el vertido se vigilará atentamente el comportamiento del conjunto, parándose los trabajos en caso de fallo en evitación de accidentes a las personas.
- El vertido se efectuará uniformemente repartido. Esta operación sí se efectuará desde andamios corridos a uno o ambos lados del muro a construir, dotados de barandilla de 100 cm, listón intermedio y rodapié.
- El acceso a las plataformas de coronación se efectuará desde el terreno, mediante pasarelas dotadas de barandillas reglamentarias, y desde el suelo a través de escaleras de mano, firmemente ancladas en los apoyos superior e inferior.
- En caso otro sistema de vertido se observaran las normas generales y especificaciones de cada sistema.

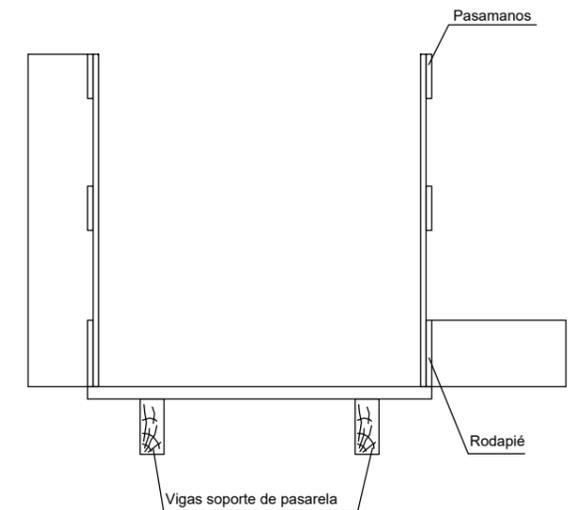
## PREVENCIÓN CONTRA CAIDAS Y DESPRENDIMIENTOS EN ZANJAS

NOTA: Podrán emplearse materiales que cumplan la norma UNE-EN 338

Madera estructural clase resistente

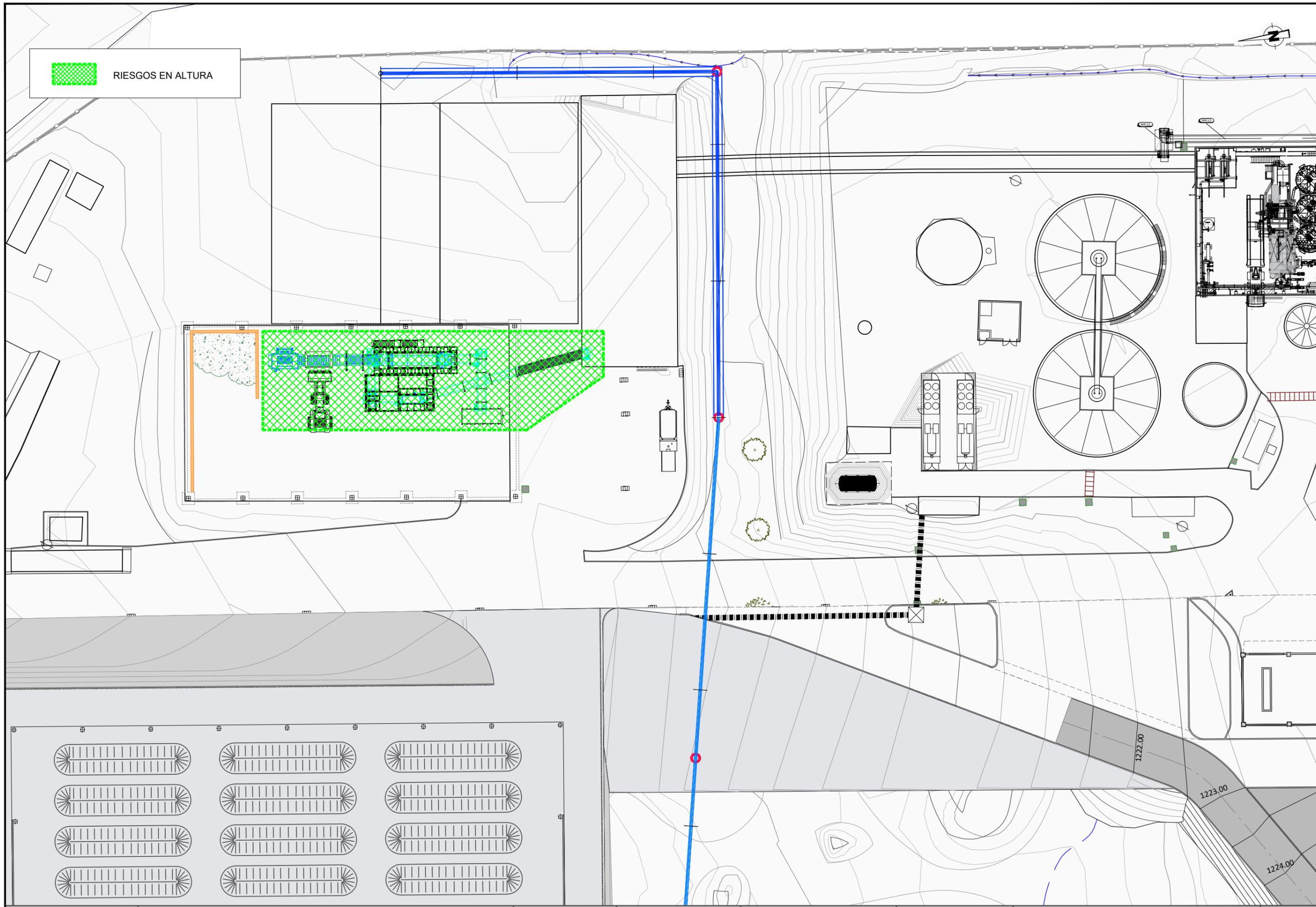


Sección tipo de pasarela.

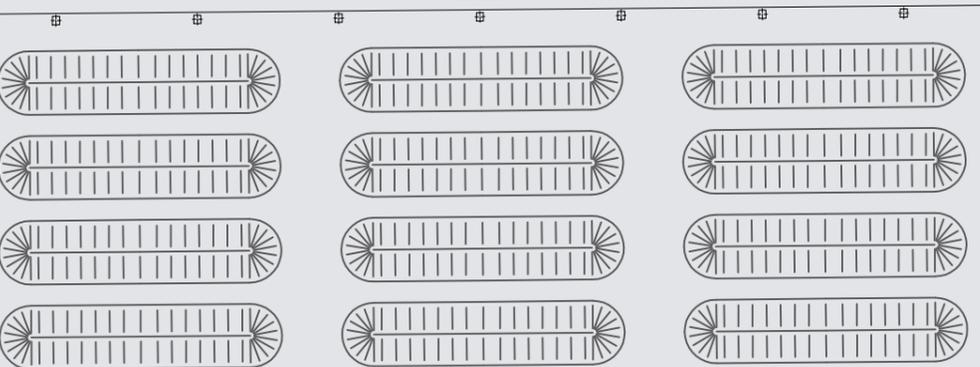


**PRECAUCIONES Y PROTECCIONES PARA ACTUACIONES EN DRENAJES Y ZANJAS**

- Señalizar la ubicación de la actuación.
- Se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y trabajo.
- Se realizan revisiones diarias de taludes de zanjas y entibaciones.
- Las órdenes de movimiento de las gruas para la colocación de materiales serán dadas por un solo operario con la adecuada formación.
- Apuntalar las conducciones si se excava por debajo de ellas.
- Si para la ejecución del drenaje hicieran falta pozos o zanjas profundas, se utilizará arnes de seguridad anclado a punto fijo en el exterior del pozo y habrá un trabajador de apoyo también en el exterior.




**RIESGOS EN ALTURA**



TÍTULO  
**ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.**

EMPRESA CONSULTORA  
**EIC**  
 INGENIERÍA

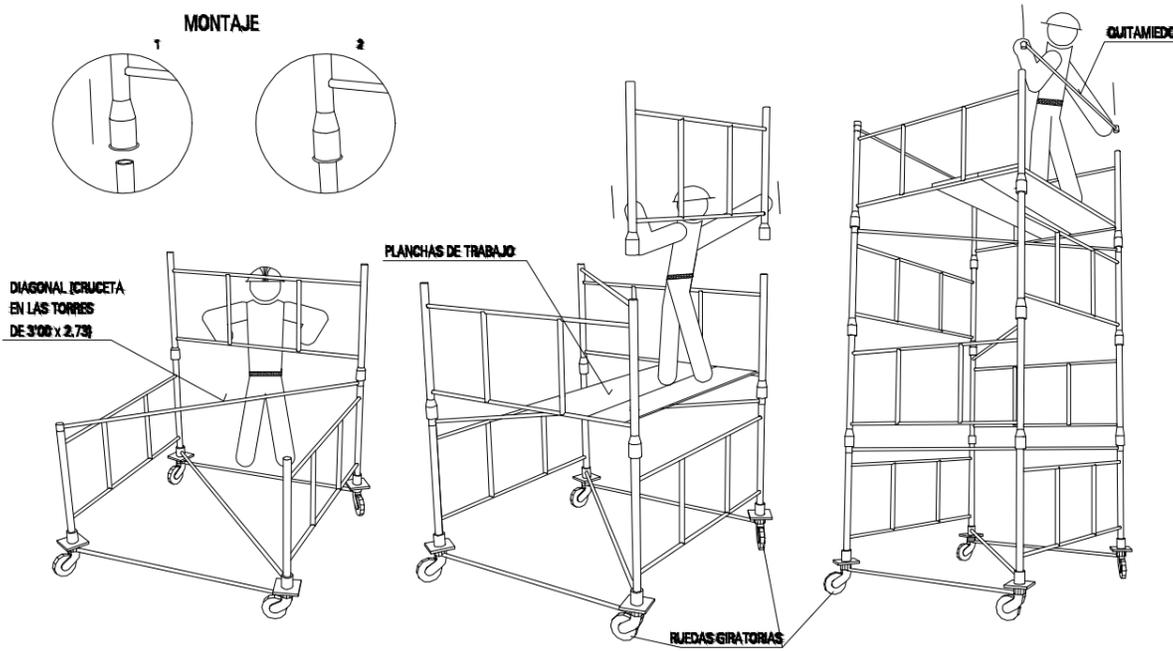
INGENIERO AUTOR  
  
 D. JAVIER BLANCO EMBUN  
 Colegiado: 9.758

ESCALAS  
**1/500**  
 Original UNE-A3  


DOCUMENTO  
**PROYECTO CONSTRUCTIVO**  
 FECHA  
**MAYO 2025**

TÍTULO DEL PLANO  
**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
 MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS  
 PROTECCIONES COLECTIVAS**

PLANO Nº  
**3**  
 HOJA 4 DE 4

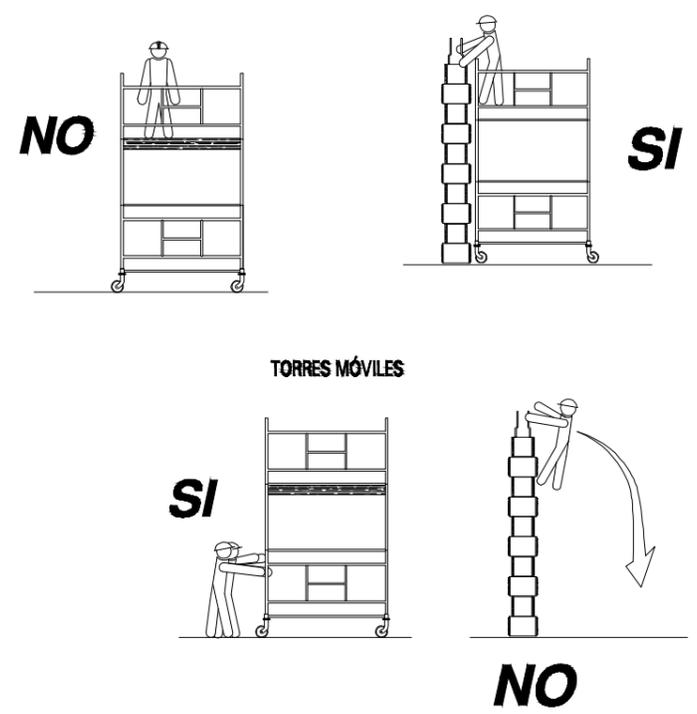
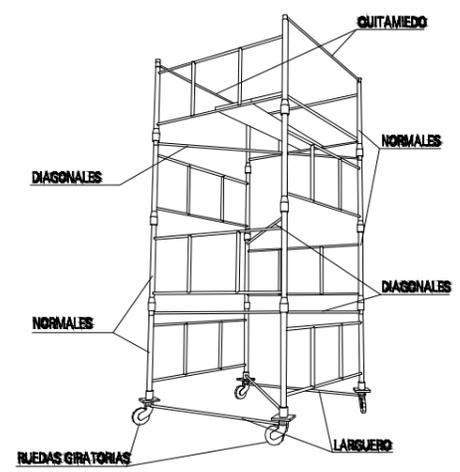


**DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TORRES :**

**TORRE DE 2'00 x 2'00 metros de Base.** Está formada por elementos de 2'00 x 1'00 metros y diagonales, pudiendo alcanzar una altura máxima de 13 metros sin necesidad de arriostamientos.

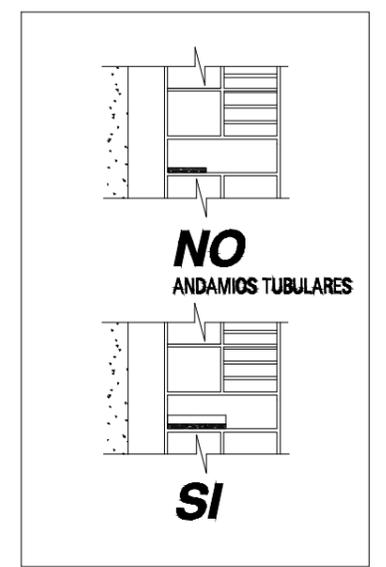
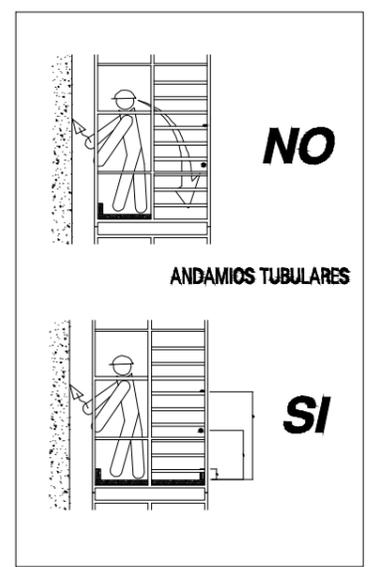
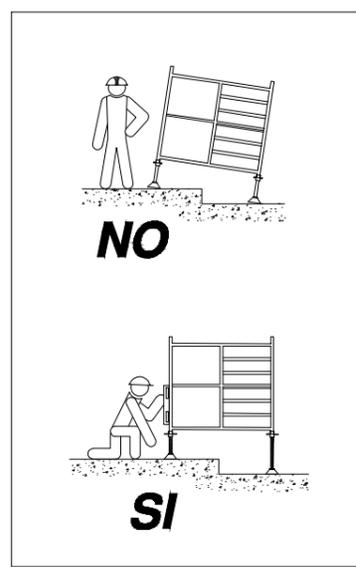
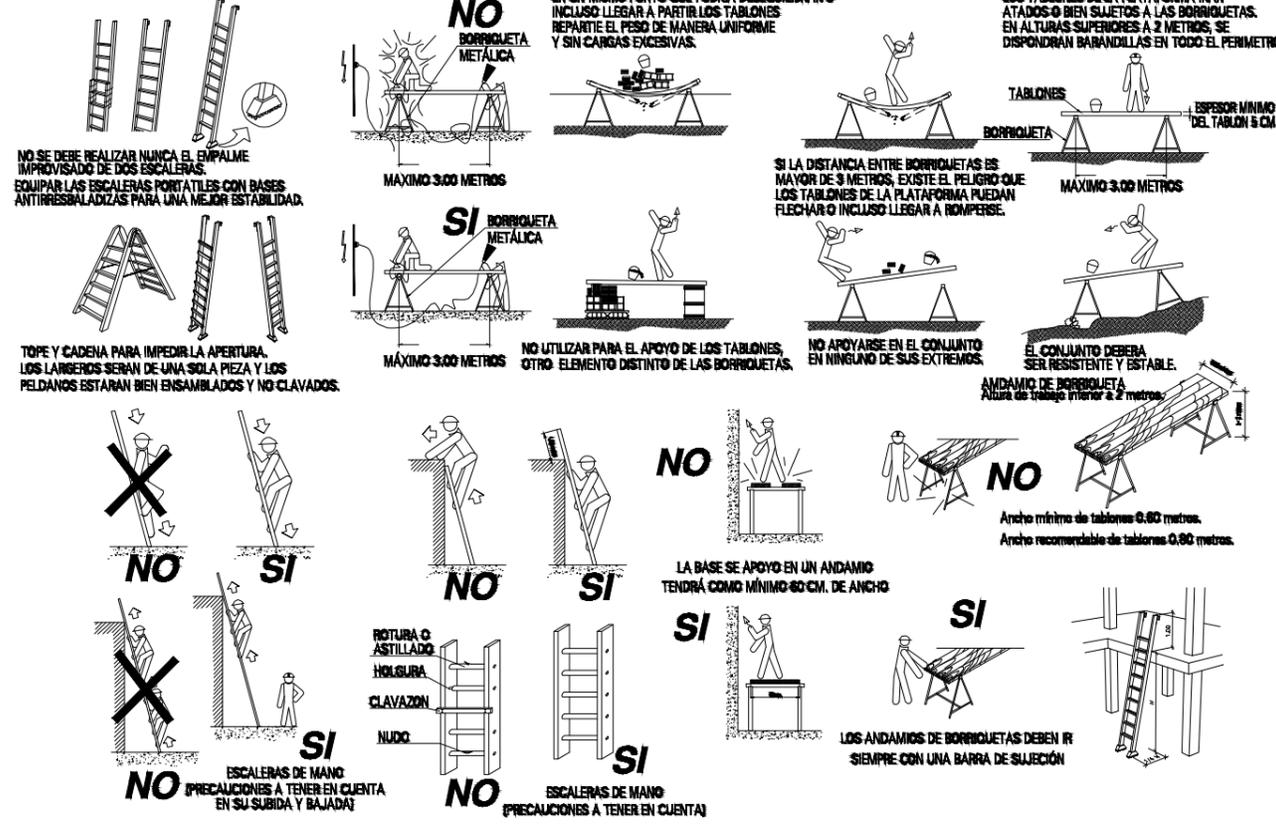
**TORRE DE 3'00 x 2'73 metros de Base.** Está formada por elementos de 3'00 x 1'00 metros y crucetas, pudiendo alcanzar una altura máxima de 13 metros sin necesidad de arriostamientos.

**ALTURAS MÁXIMAS Y CARGAS ADMISIBLES EN TORRES O CASTILLETES**



CARGAS ADMISIBLES	
2400 Kg.	Para castilletes o torres fijas (Incluido su peso propio).
2000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (Incluido su peso propio).
1000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de goma (Incluido su peso propio).
ALTURAS MÁXIMAS DE TRABAJO	
4 Vozes	Para castilletes o torres fijas (Incluido su peso propio).
3 Vozes	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (Incluido su peso propio).

**PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO**



TÍTULO: ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.

EMPRESA CONSULTORA: EIC INGENIERÍA

INGENIERO AUTOR: D. JAVIER BLANCO EMBUN Colegiado: 9.758

ESCALAS: S/E, Original UNE-A3, Gráfica

DOCUMENTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO, FECHA: MAYO 2025

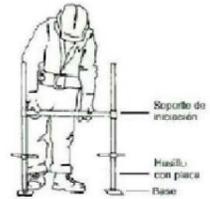
TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS MAQUINARIA, EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES

PLANO Nº: 4, HOJA 1 DE 7

MÉTODO OPERATIVO DE MONTAJE Y DESMONTAJE



Colocar los husillos con placa en el terreno debidamente acondicionado empezando por el punto más alto y terminando en el punto más bajo



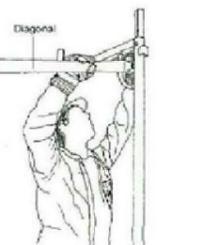
Introducir el soporte de iniciación en los husillos con placa



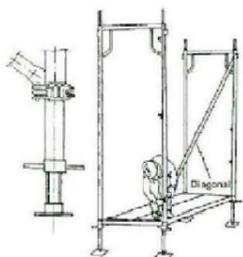
Colocar la plataforma en los soportes de iniciación



Insertar el marco en los husillos con placa



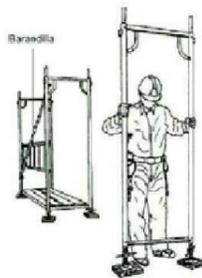
Colocar la diagonal con abrazadera en el ensamble



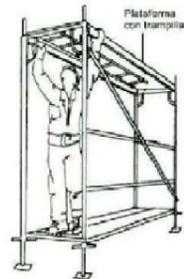
Colocar los arriostramientos horizontales diagonales para mantener la verticalidad del andamio



Colocar las barandillas y posicionar el siguiente suplemento



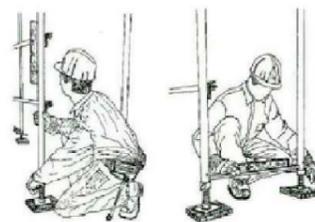
Colocar las barandillas y posicionar el siguiente suplemento



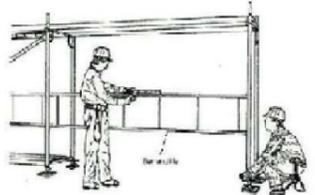
Colocar la plataforma en el nivel superior situándose sobre la plataforma inferior y teniendo en cuenta que se debe colocar la escalera de acceso a la plataforma con trampilla en el lado de enganche de la diagonal.



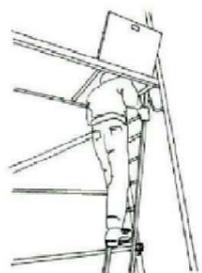
Montar el encadenado del andamio y comprobar su separación de la fachada de acuerdo con las cotas indicadas en el proyecto, que no deben superar los 30 cm.



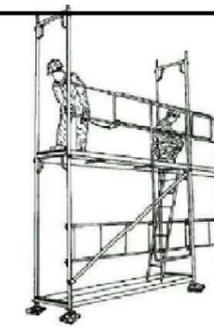
Una vez montado el primer cuerpo del andamio se debe verificar con un nivel de burbuja la nivelación vertical y horizontal, rectificando desniveles mediante los husillos



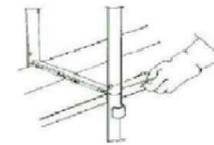
Proceder a la nivelación horizontal de las barandillas instaladas hasta ese momento



Instalar la escalera de acceso al nivel superior en la plataforma de trabajo provista de trampilla



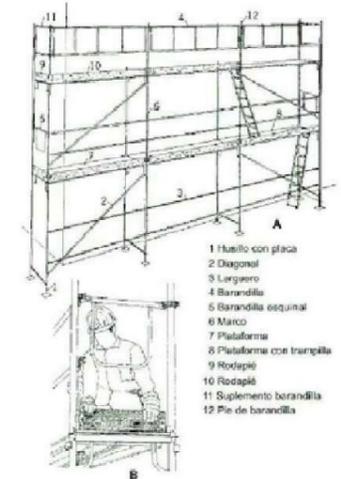
Seguir montando el encadenado del andamio hasta llegar a la cota de altura máxima prevista



Colocar los pasadores de seguridad en todos los niveles del andamio

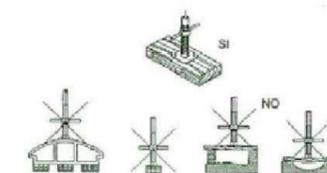


Colocar las barandillas esquinales

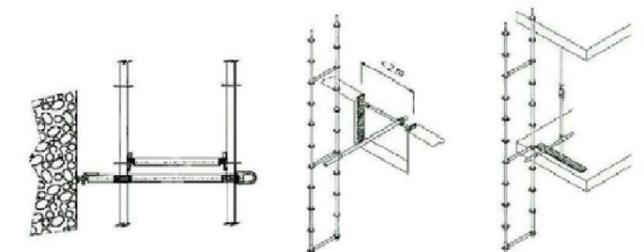


- 1 Husillo con placa
- 2 Diagonal
- 3 Larguero
- 4 Barandilla
- 5 Barandilla esquinal
- 6 Marco
- 7 Plataforma
- 8 Plataforma con trampilla
- 9 Rodapié
- 10 Rodapié
- 11 Suplemento barandilla
- 12 Pie de barandilla

Colocar en la parte superior final del andamio los montantes de la barandilla, en todo el perímetro de las plataformas de trabajo y colocar el encadenado de las barandillas en la coronación del andamio: pasamanos, barras intermedias y rodapiés

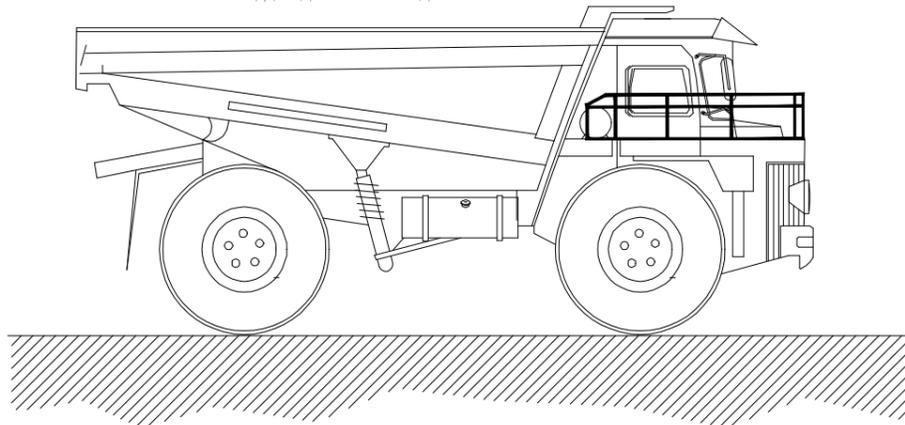


Los andamios deben montarse sobre una superficie plana y compactada o en su defecto sobre tablas, tablones planos de reparto o durmientes y debe estar claveteado en la base de apoyo del andamio. No se debe permitir el apoyo sobre ladrillos, bovedillas, etc.



Los amarres del andamio a la fachada deben realizarse cuando la estructura alcance el nivel de amarre previsto en el proyecto. La disposición y el número de amarres deben estar definidos en el plano de montaje. Deben ser capaces de soportar las cargas horizontales, tanto perpendiculares como paralelas a la fachada, es decir, el amarre traslada al anclaje situado en la fachada todas las acciones horizontales que la estructura soporta. Como pautas a seguir se aconseja instalar un amarre cada 24 m<sup>2</sup> cuando hay red y cada 12 m<sup>2</sup> cuando no hay red.

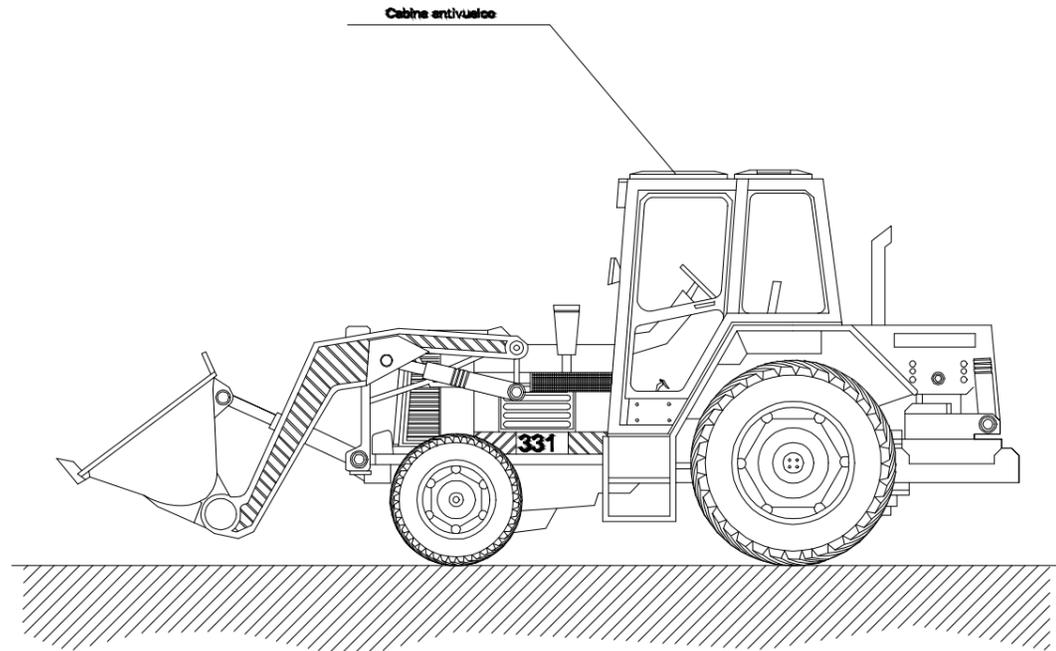
**Camión basculante**



**NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :**

- Con el vehículo cargado deberán bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20 % en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Se establecerá unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Se retirarán del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tabloneros y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Se prohibirá expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.
- Los conductores de dúmperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- El conductor del dumper no deberá permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deberán seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

**PALA CARGADORA SOBRE RUEDAS**



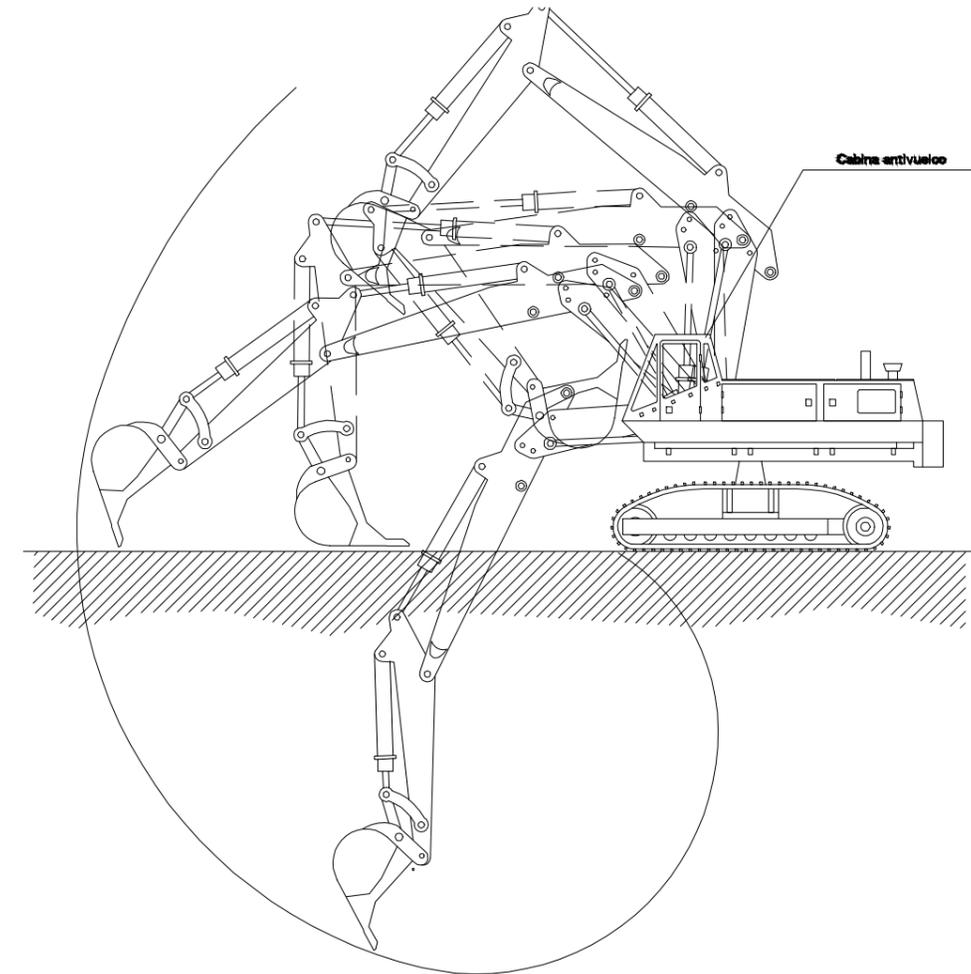
**NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :**

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar bieldones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

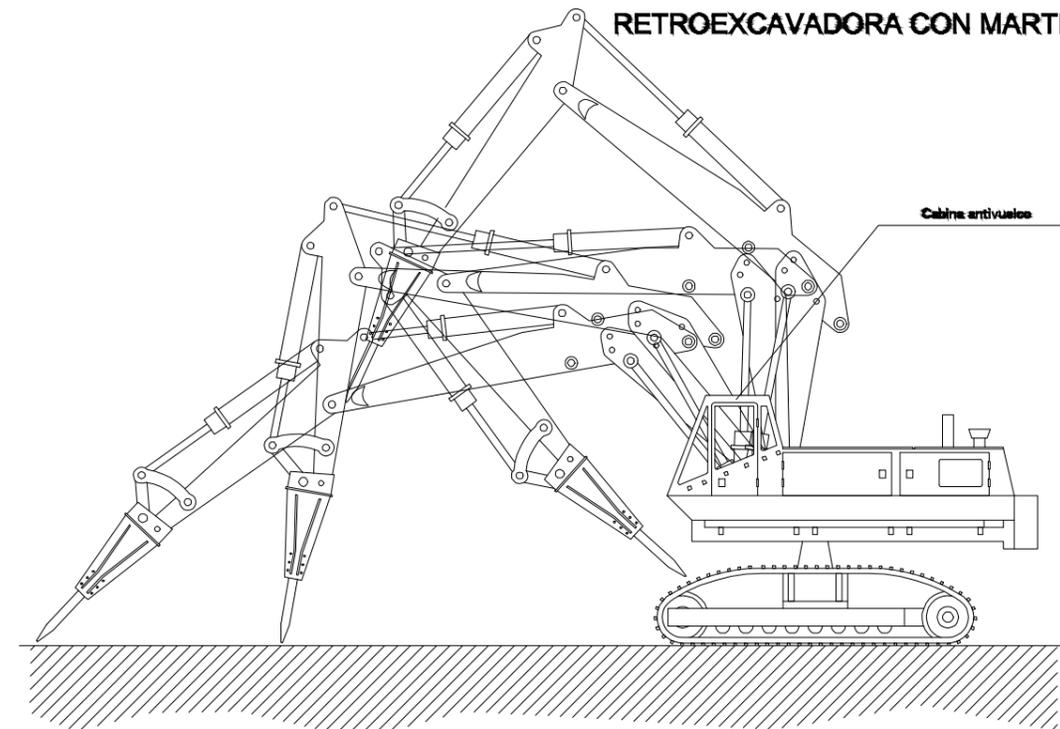
## RETROEXCAVADORA

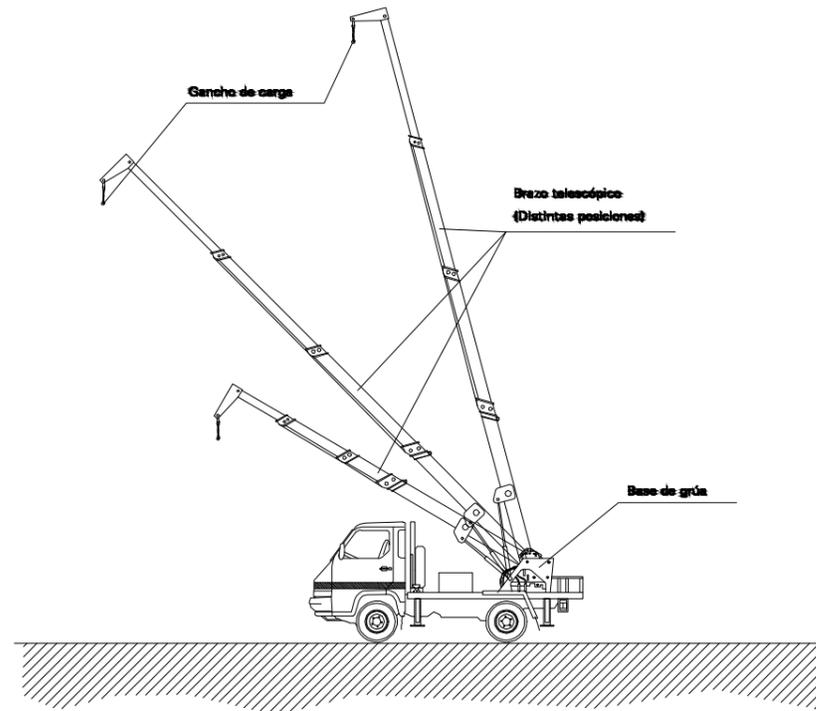
### NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar bieldones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de alarma.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.



### RETROEXCAVADORA CON MARTILLO

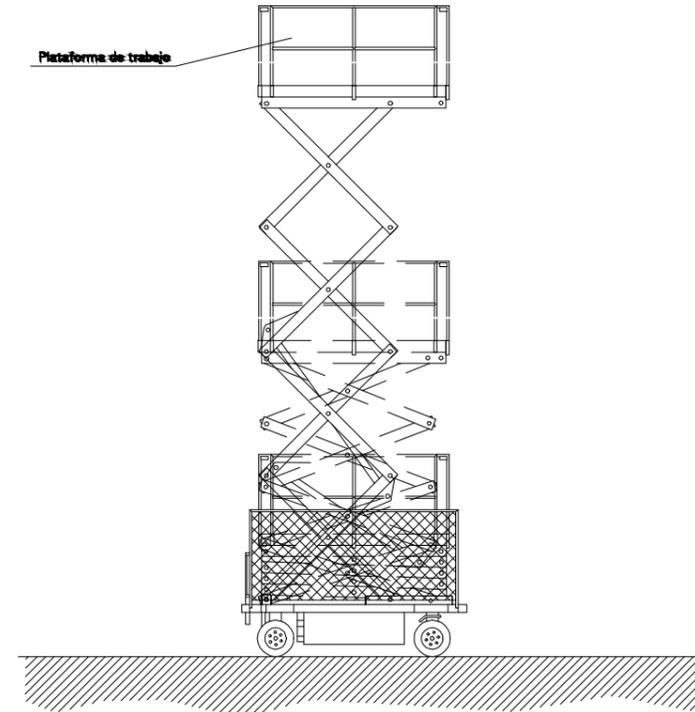




### CAMIÓN GRUA

#### NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

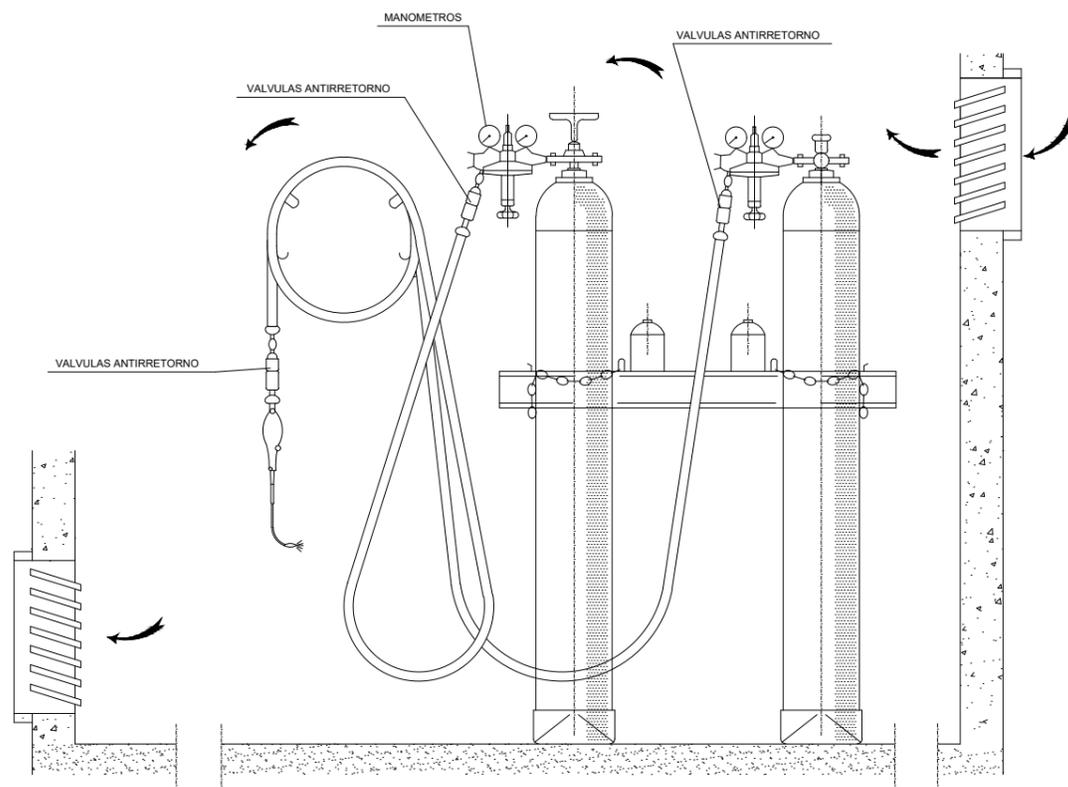
- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruísta tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 %.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.



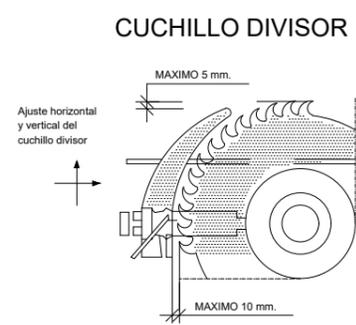
### Plataforma elevadora móvil de tijera

#### NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

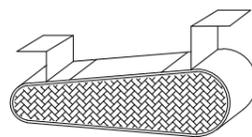
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
  - El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
  - La manipuladora telescópica tendrá al día el libro de mantenimiento.
  - No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.
- Medidas preventivas a seguir por el conductor.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor del camión grúa. De esta entrega quedará constancia con la firma del conductor al pie de este escrito.
  - Se mantendrá el vehículo alejado de terrenos inseguros.
  - No se tirará marcha atrás sin la ayuda de un señalizador, detrás pueden haber operarios.
  - Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones, no tocar ninguna parte metálica del camión.
  - Antes de desplazarse asegurarse de la inmovilización del brazo de la plataforma.
  - No se intentará sobrepasar la carga máxima de la plataforma.
  - Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y hacer que las respeten el resto de personal.
  - Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, se pueden sufrir atrapamientos.
  - No se permitirá que el resto de personal manipule los mandos, ya que pueden provocar accidentes.
  - No se permitirá que se utilicen cables o soportes en mal estado, es muy peligroso.
  - Se asegurará que todos los ganchos tengan pestillo de seguridad.
  - Se utilizará siempre los elementos de seguridad indicados.



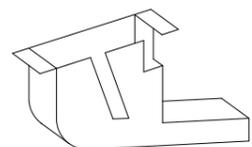
INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO



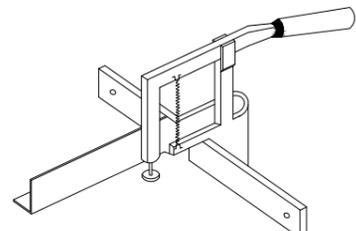
CARENADO INFERIOR



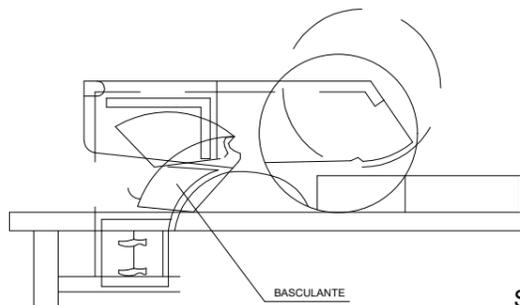
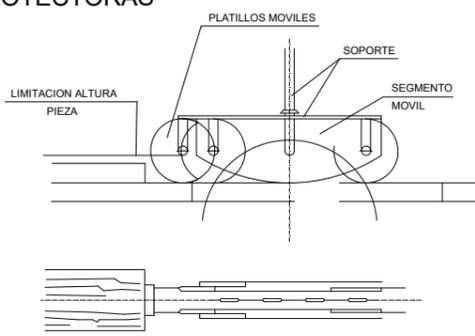
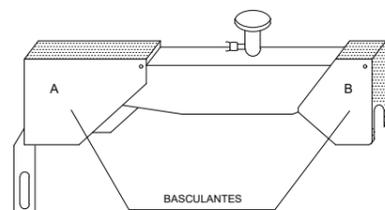
RESGUARDO INFERIOR



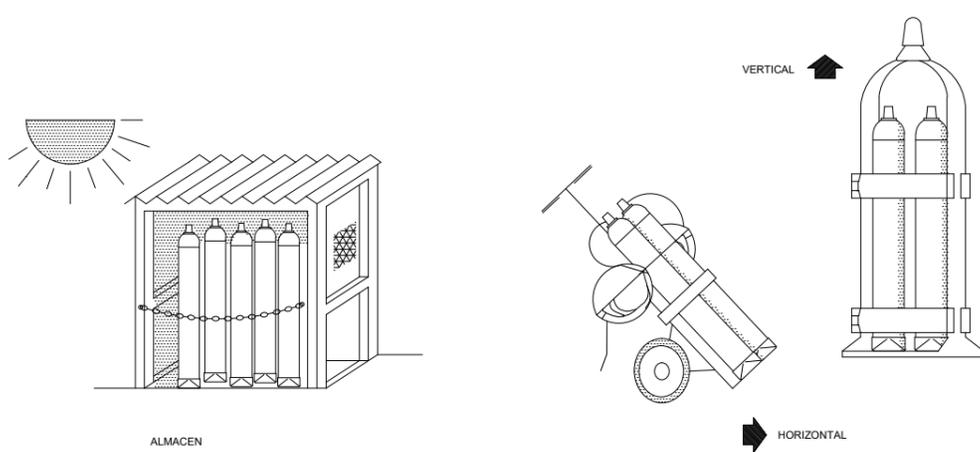
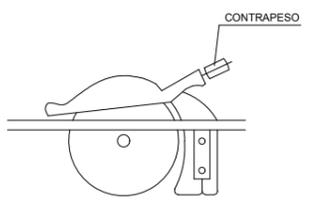
DISPOSITIVO FABRICACION DE CUNAS



CARCASAS PROTECTORAS

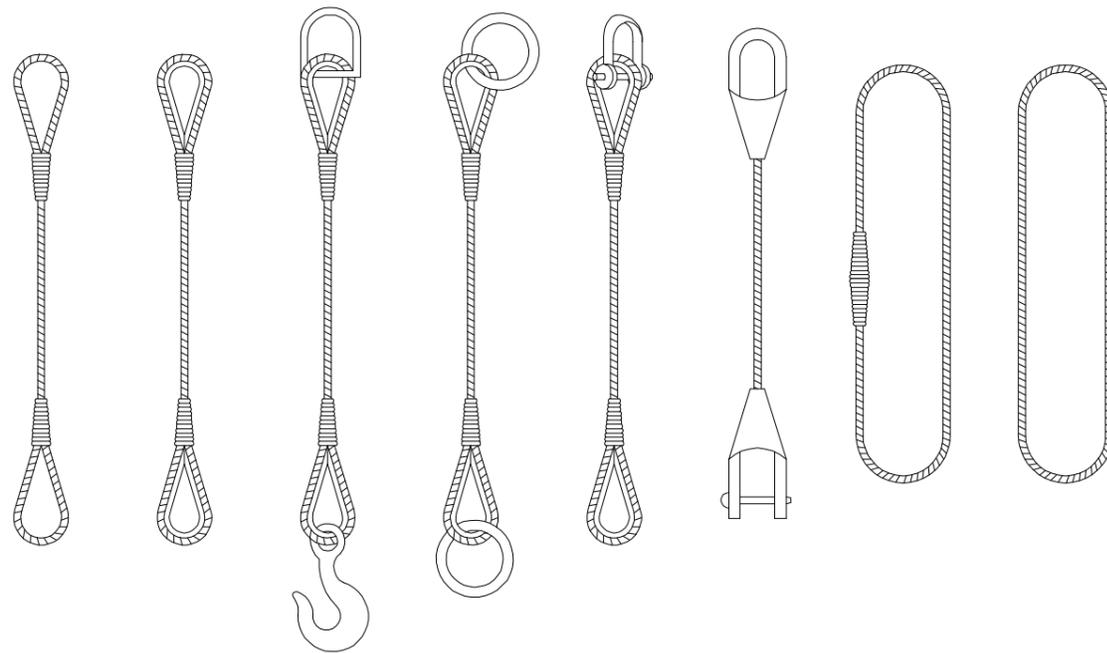


SIERRA CIRCULAR

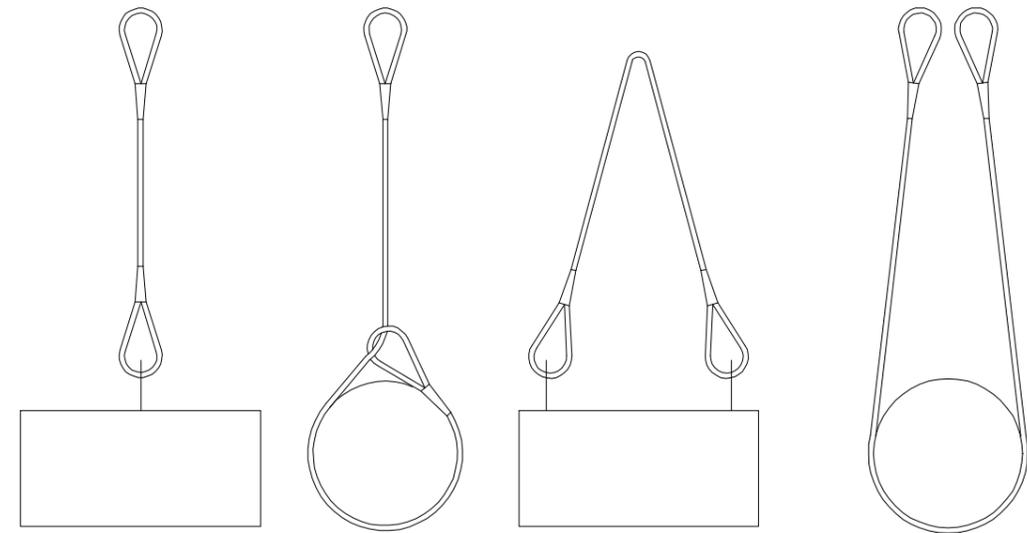


GRUPO OXICORTE CON DOBLE VALVULA ANTIRRETORNO

TIPOS DE ESLINGAS



FORMAS DE UTILIZAR ESLINGAS Y ESTRIBOS

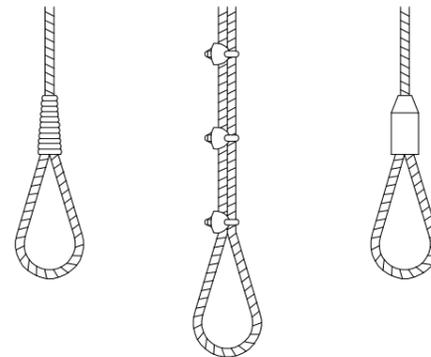


CARGAS DE TRABAJO EN LAS ESLINGAS

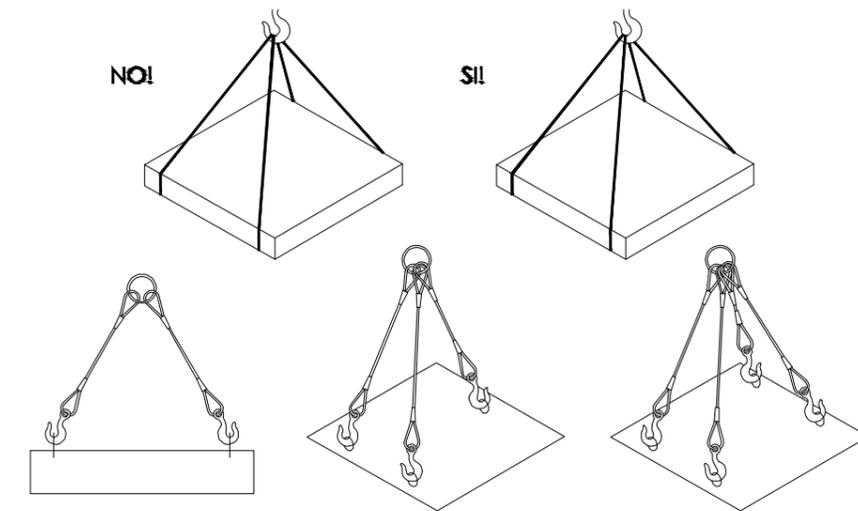
Diámetro del cable	Carga de trabajo útil en Kg con resistencia específica de 160 Kg/mm						Carga de rotura mínima del cable Kg
	1	2	3	4	5	6	
12	1330	1000	2660	2570	2300	1880	8000
14	1680	1260	3360	3240	2900	2370	10100
16	2300	1720	4600	4440	3980	3250	13800
18	3000	2250	6000	5790	5200	4240	18000
20	3580	2680	7160	6910	6200	5060	21500
22	3970	2980	7940	7670	6870	5610	23800
24	4800	3600	9600	9270	8910	6790	28800
26	5700	4280	11400	11010	9870	8060	34300
28	6720	5040	13440	12980	11640	9500	40300
30	7780	5910	15560	15030	13470	11000	46700
32	8350	6260	16700	16130	14460	11800	50100
34	9530	7150	19060	18410	16500	13470	57200
36	10820	8120	21640	20900	18740	15300	64900
38	12170	9130	24340	23510	21070	17210	73000
40	13590	10200	27180	26250	23530	19210	81500

NOTA:  
ESTAS CARGAS DE TRABAJO SIRVEN PARA CUALQUIERA DE LAS COMPOSICIONES 6x37+1 Y 6x19+1

TIPOS DE GAZAS



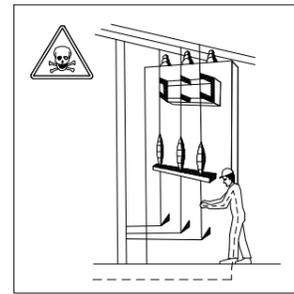
NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA QUE QUEDA APRISIONADA



MANEJO DE CARGAS:  
CORRECTA UTILIZACIÓN DE ESLINGAS

RIESGOS ELÉCTRICOS  
CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

1- CONTACTOS DIRECTOS

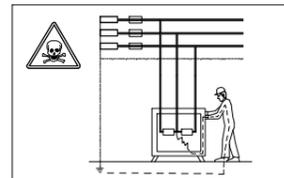


MANIPULACIÓN DE INSTALACIONES

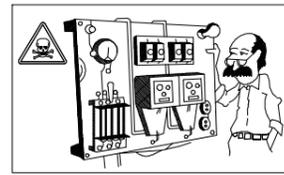


REPARACIÓN DE EQUIPOS BAJO TENSIÓN

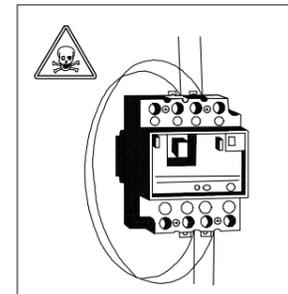
2- CONTACTOS INDIRECTOS



DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MÁQUINAS SIN PROTECCIÓN.

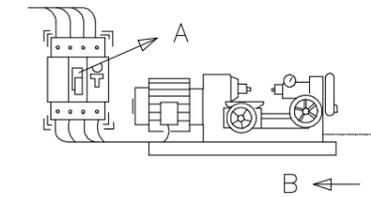


DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MÁQUINAS CUYO SISTEMA DE PROTECCIÓN SE ENCUENTRA MAL CALIBRADO O DISEÑADO.

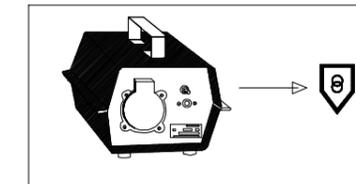


PUENTEADO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

SISTEMAS DE PROTECCIÓN

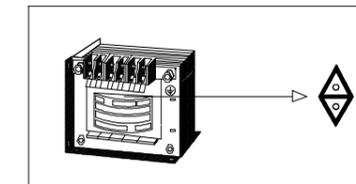


A – EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL LIMITA LA INTENSIDAD Y EL TIEMPO, DEL DEFECTO.  
B – LA PUESTA A TIERRA NOS LIMITA LA TENSIÓN DE DEFECTO A VALORES DE SEGURIDAD.



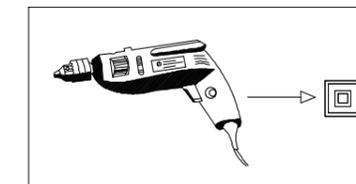
TENSIÓN DE SEGURIDAD:

– CON PEQUEÑAS TENSIONES ES PRÁCTICAMENTE IMPOSIBLE CAUSAR DAÑO A LAS PERSONAS.



TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:

– NO EXISTE UNIÓN ELÉCTRICA ENTRE EL CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN Y EL DE UTILIZACIÓN.

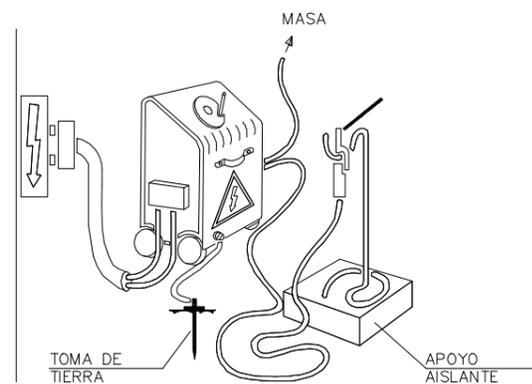
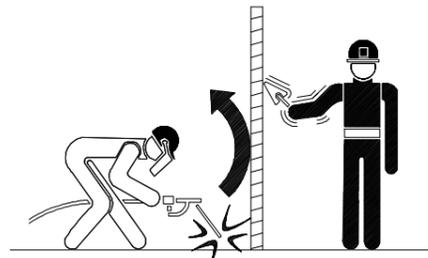
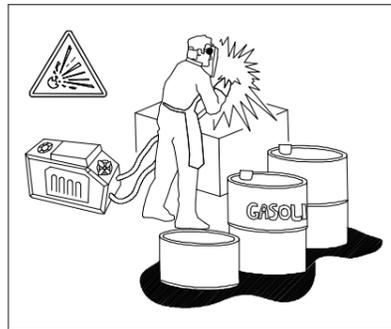
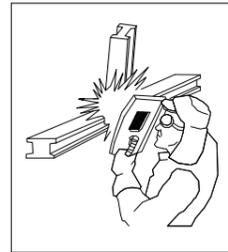


DOBLE AISLAMIENTO:

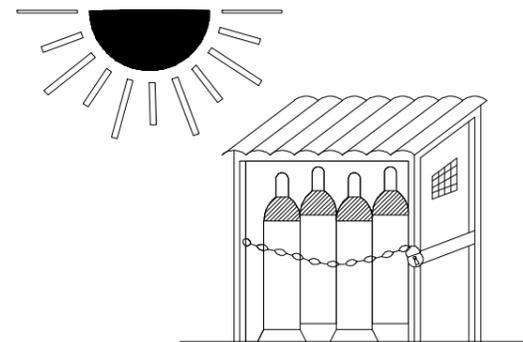
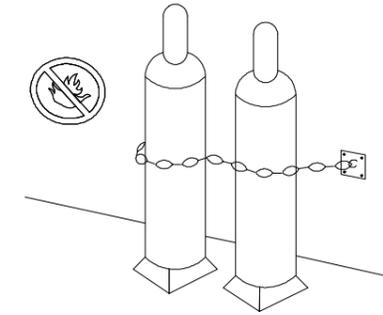
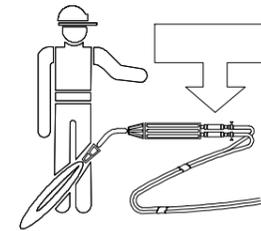
– EL CONTACTO SÓLO SE PRODUCIRÁ EN EL CASO DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

– NO MANIPULE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS SI NO ESTÁ PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLO.  
– NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO.  
– ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.

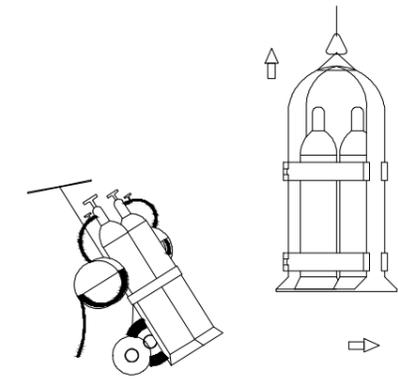
SOLDADURA ELÉCTRICA



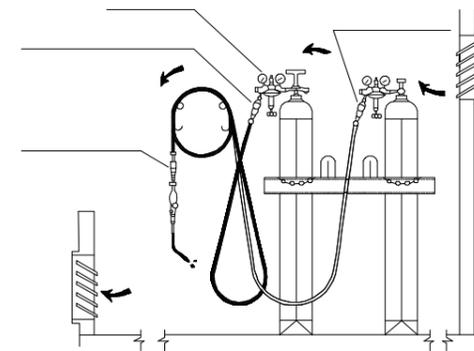
SOLDADURA OXIACETILENICA Y OXICORTE

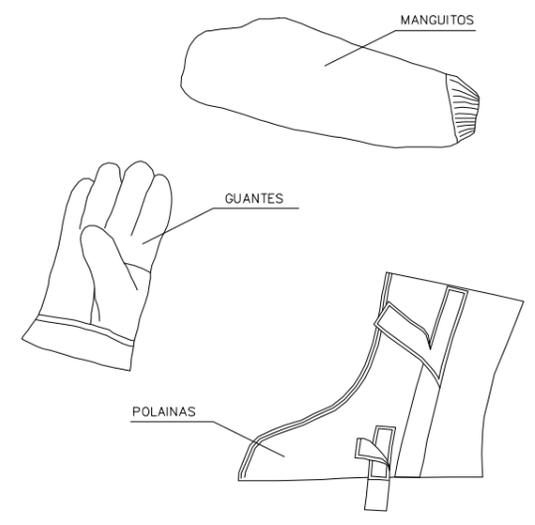
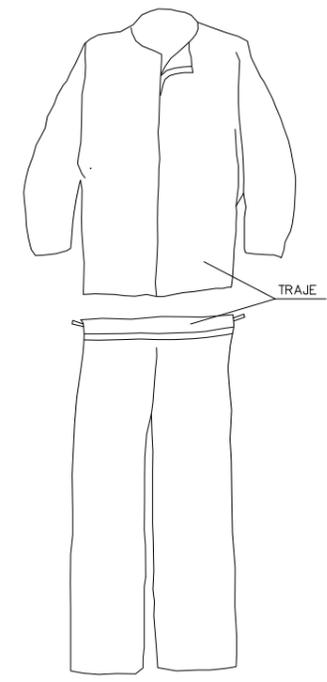
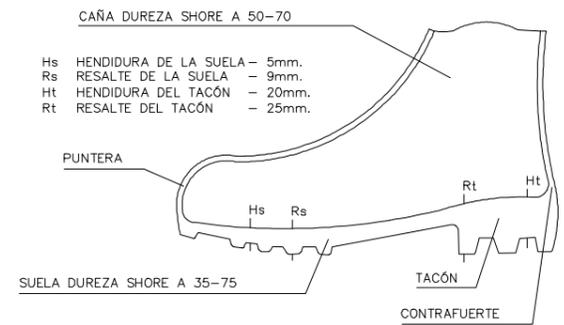
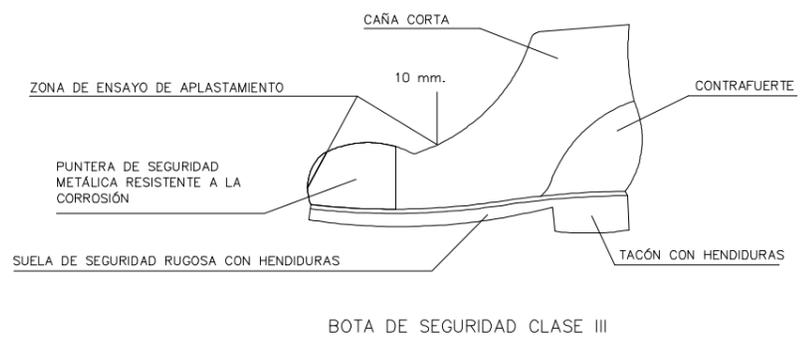


ALMACÉN

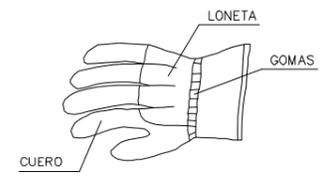
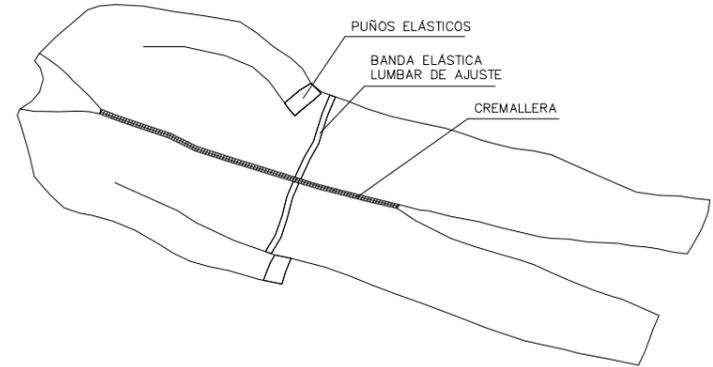
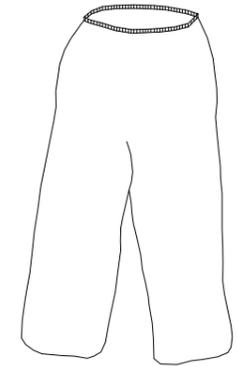
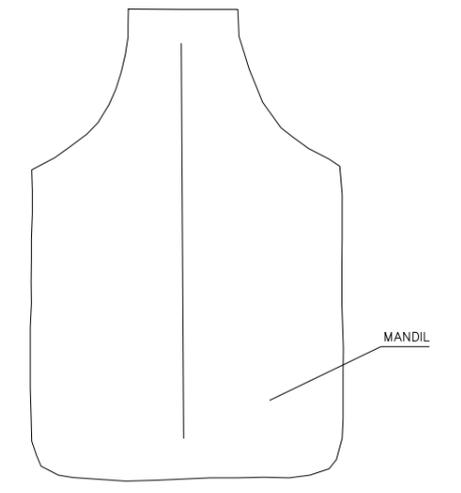


TRANSPORTE

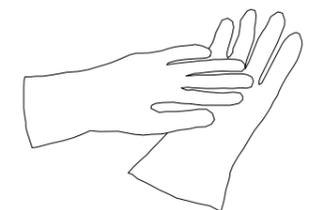




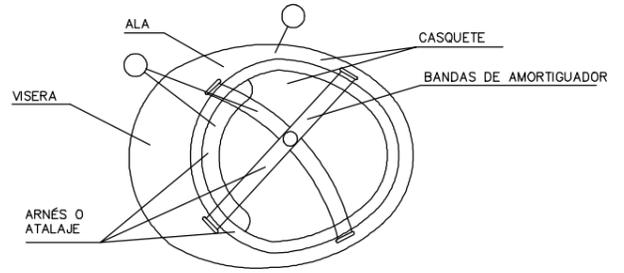
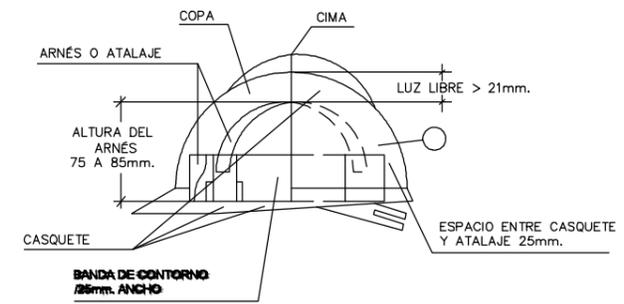
- PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS EN LLUVIA  
 - TERMOSELLADO



GUANTES PARA MANIPULACIÓN DE MATERIALES

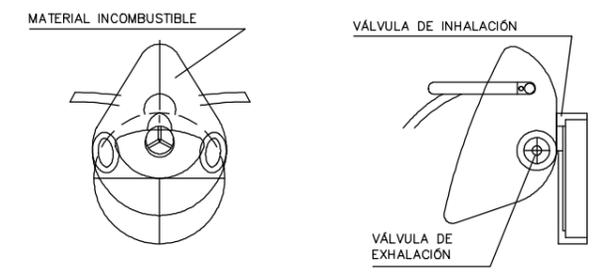
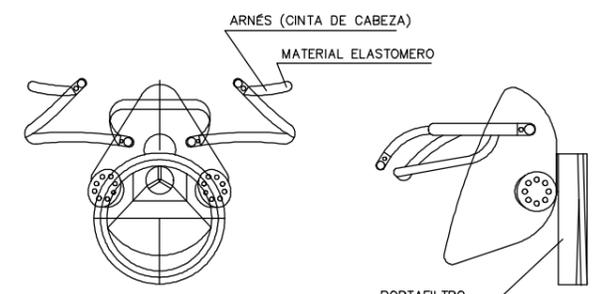


- PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS EN UTILIZACIÓN DIRECTA SOBRE INSTALACIONES DE HASTA 5.000V

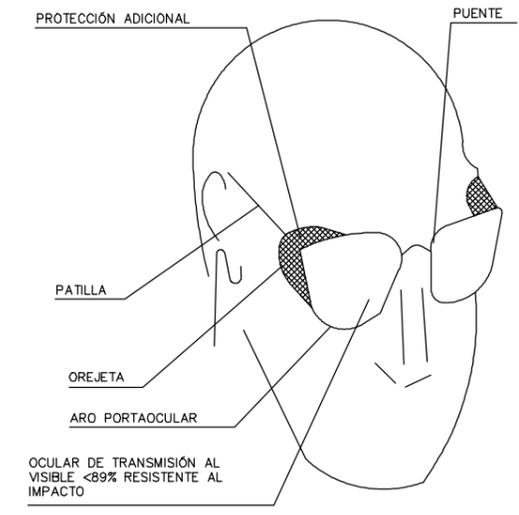


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 1.000 Y CLASE E-AT AISLANTE A 25.000
- ③ MATERIAL NO RÍGIDO, HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

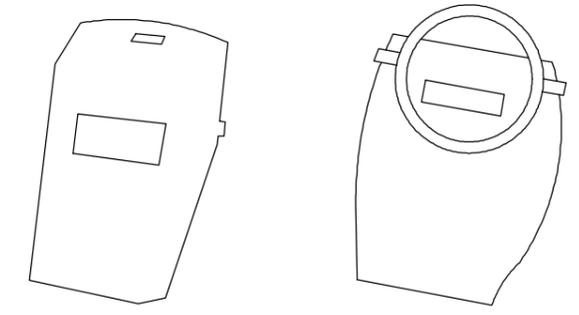
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



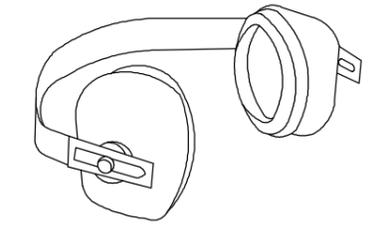
MÁSCARA ANTIPOLVO



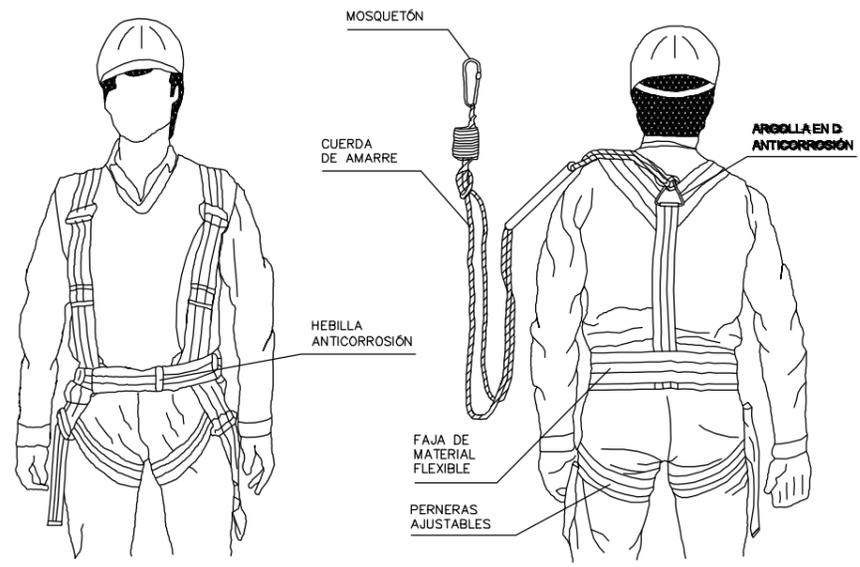
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



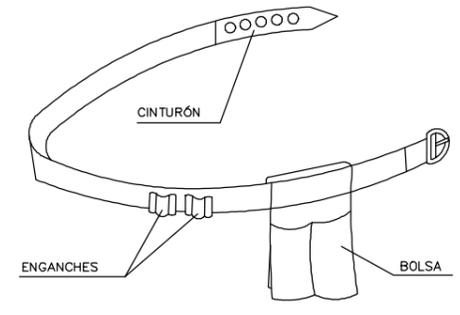
PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR



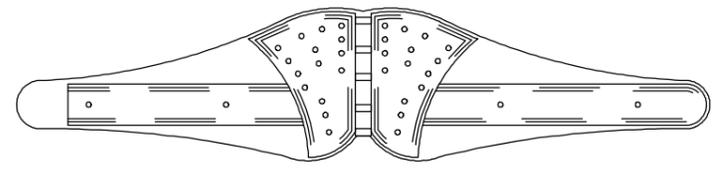
PROTECTOR AUDITIVO



ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C



PORTAHERRAMIENTAS



FAJA ANTIVIBRATORIA

**SEÑALES DE ADVERTENCIA**

MATERIAS INFLAMABLES	MATERIAS EXPLOSIVAS	MATERIAS TÓXICAS	MATERIAS CORROSIVAS
CARGAS SUSPENDIDAS	RIESGO ELECTRICO	PELIGRO EN GENERAL	MATERIAS COMBURENTES
RIESGO DE TROPEZAR	CAIDA A DISTINTO NIVEL	MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES	OBRAS

**SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**

MANGUERA PARA INCENDIOS	ESCALERA DE MANO	EXTINTOR	TELEFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS
DIRECCION QUE DEBE SEGUIRSE (SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)			

**SEÑALES DE PROHIBICION**

PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO	PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES	PROHIBIDO APAGAR CON AGUA
AGUA NO POTABLE	ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS	PROHIBIDO A LOS VEHICULOS DE MANTENIMIENTO	NO TOCAR

**SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO**

VIA / SALIDA DE SOCORRO			
TELEFONO DE SALVAMENTO			
DIRECCION QUE DEBE SEGUIRSE (SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LOS SIGUIENTES)			
PRIMEROS AUXILIOS	PRIMEROS AUXILIOS	PRIMEROS AUXILIOS	PRIMEROS AUXILIOS

**SEÑALES INFORMATIVAS**

PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DEL CUERPO	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA
PROTECCION INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAIDAS	VIA OBLIGATORIA PARA PEATONES	OBLIGACION GENERAL (ACOMPAÑADA SI PROCEDE, DE UNA SEÑAL ADICIONAL)	

**ESPECIFICACIONES**

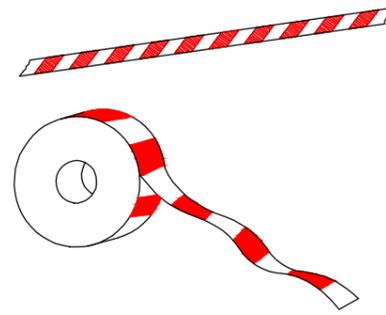
**SEÑALES DE ADVERTENCIA**  
 FORMA TRIANGULAR. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO AMARILLO (EL AMARILLO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 80% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL). BORDES NEGROS.  
 COMO EXCEPCION, EL FONDO DE LA SEÑAL SOBRE "MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES" SERA DE COLOR NARANJA, EN LUGAR DE AMARILLO, PARA EVITAR CONFUSIONES CON OTRAS SEÑALES SIMILARES UTILIZADAS PARA LA REGULACION DEL TRAFICO POR CARRETERA.

**SEÑALES DE PROHIBICION**  
 FORMA REDONDA. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO BLANCO, BORDES Y BANDA / TRANSVERSAL DESCENDENTE DE IZQUIERDA A DERECHA, ATRAVESANDO EL PICTOGRAMA A 45º RESPECTO A LA HORIZONTAL. ROJOS (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 35% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

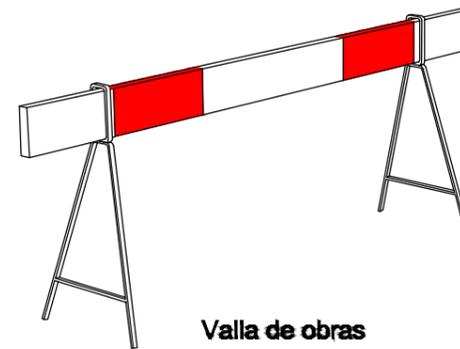
**SEÑALES DE OBLIGACION**  
 FORMA REDONDA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO AZUL (EL AZUL DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 80% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

**SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**  
 FORMA RECTANGULAR O CUADRADA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO ROJO (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

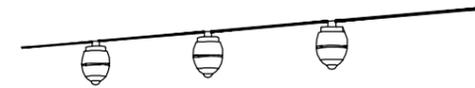
**SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO**  
 FORMA RECTANGULAR O CUADRADA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO VERDE (EL VERDE DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 80% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).



Cordon de cinta reflectante



Valla de obras



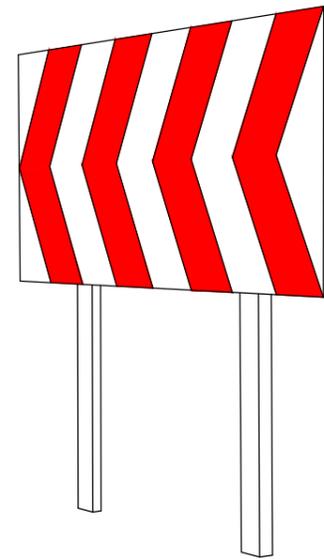
Baliza de luces intermitentes



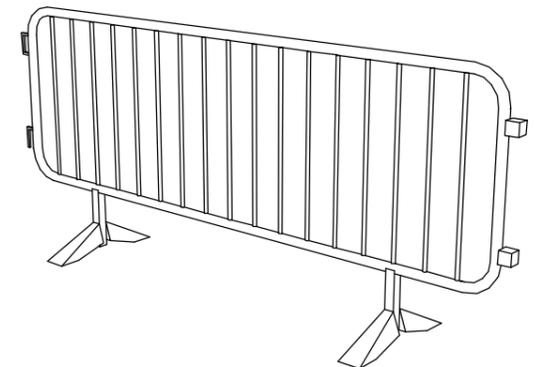
Cono de balizamiento



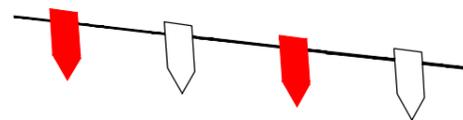
Señal de peligro de muerte



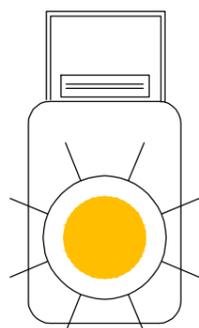
Valla de desviación de tráfico



Valla de contención de personas



Cordon reflectante de guimaldas



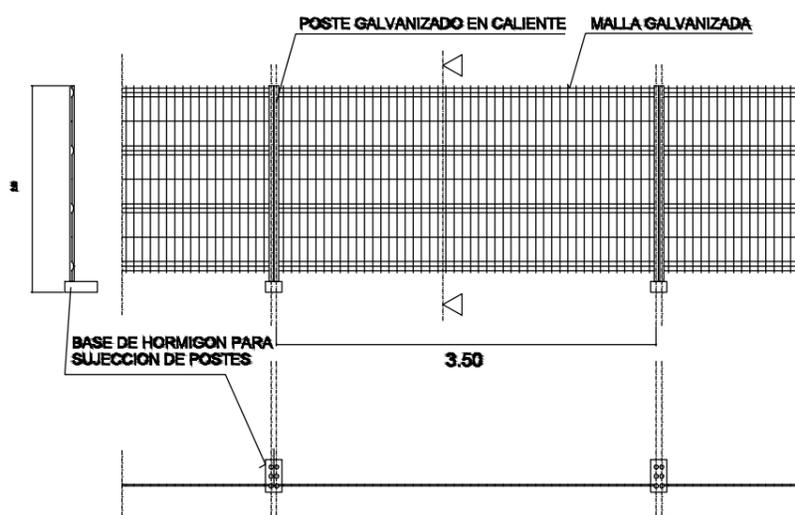
Baliza intermitente destellante con célula fotoeléctrica



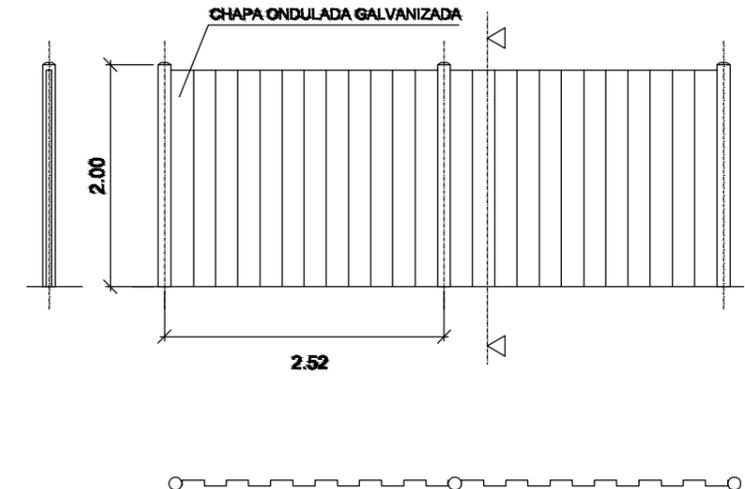
Carteles indicativos de riesgo

← A 500m.

Valla de postes y malla galvanizada



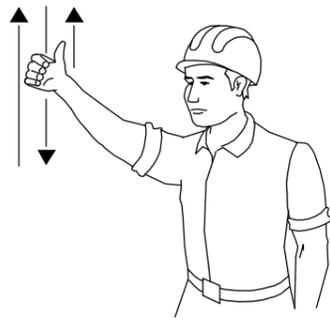
Valla con postes y chapa galvanizada



1 LEVANTAR LA CARGA



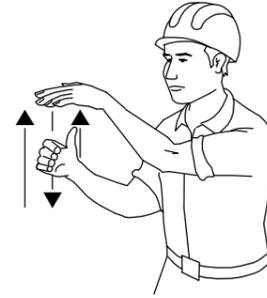
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



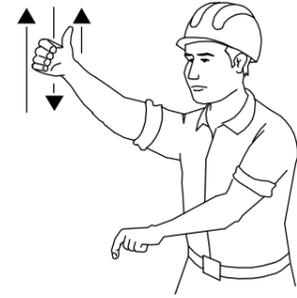
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



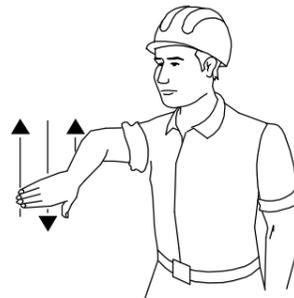
6 BAJAR LA CARGA



7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



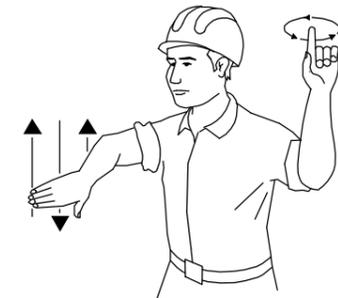
8 BAJAR EL AGUILON O PLUMA



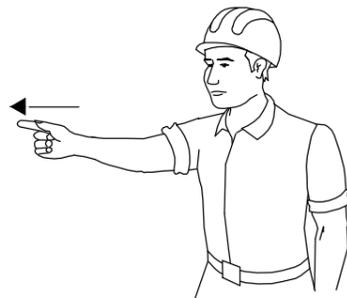
9 BAJAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILON O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



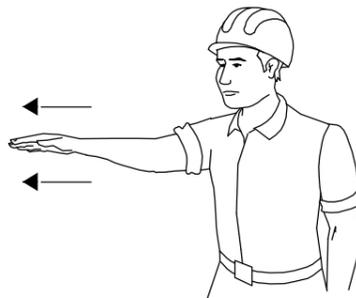
11 GIRAR EL AGUILON EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



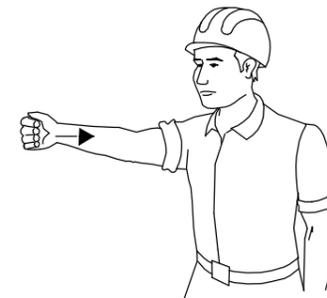
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SENALISTA



13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



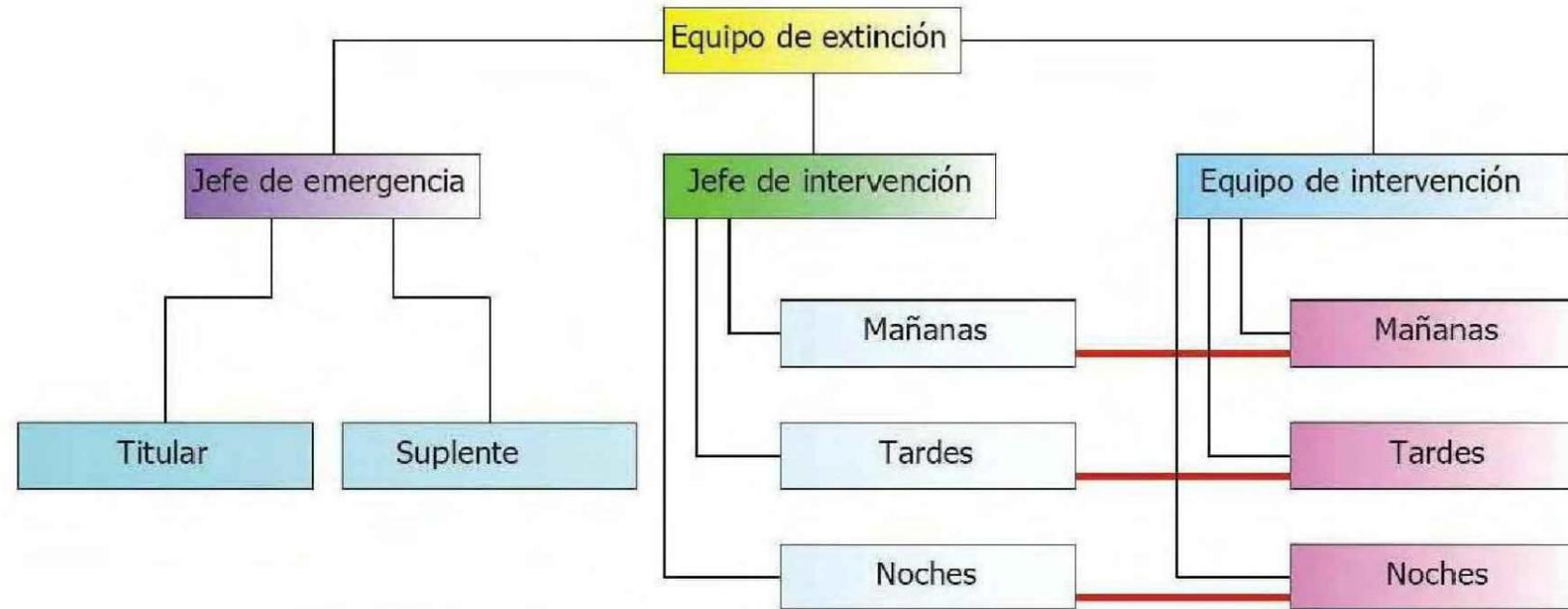
### CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN DE FORMA GRÁFICA

### SEÑALIZACIÓN ADVERTENCIA Y PELIGRO MAQUINARIA

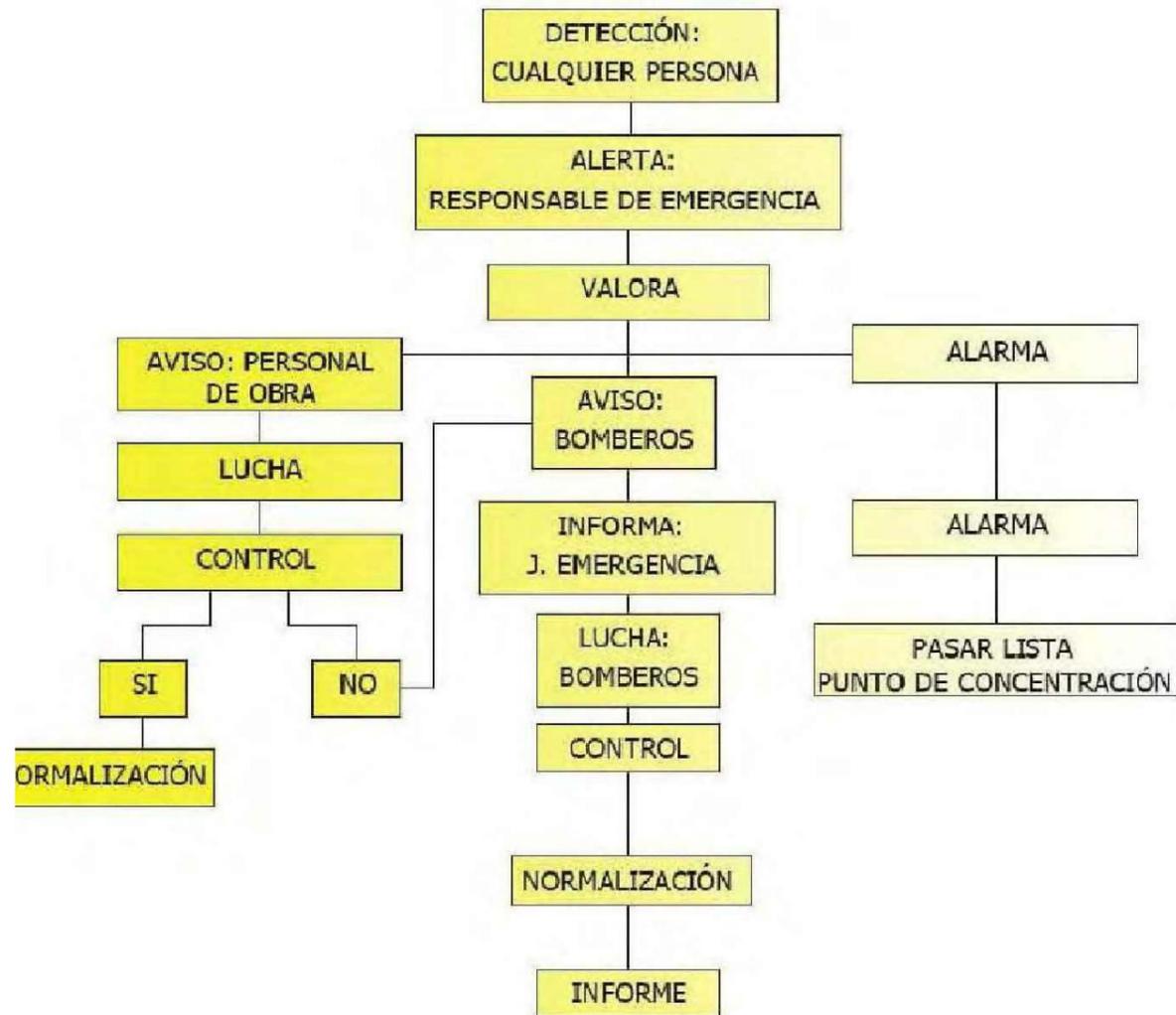




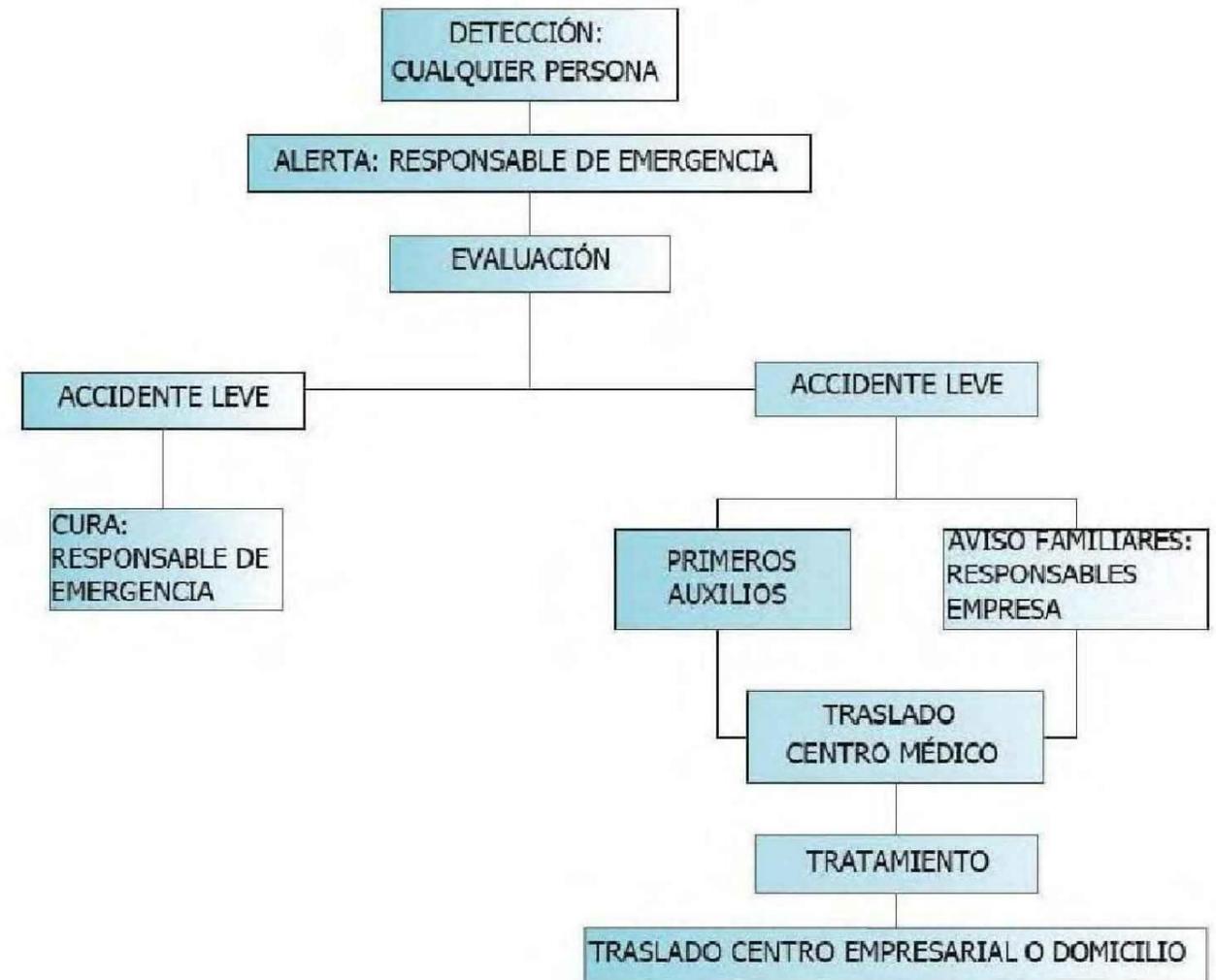
ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE



EMERGENCIA COLECTIVA POR INCENDIO



EMERGENCIA ACCIDENTE



## TIPOS DE EXTINTORES



### DE POLVO SECO

Hidrocarburos  
Ceras  
Fuegos Grasas  
Grandes Depósitos  
de Petróleo  
Gases inflamables

### Protección

Resinerías - Destilerías  
Instalaciones eléctricas



### DE NIEVE CARBÓNICA

Gasolina  
Gas-Oil  
Aceites  
Alcohol  
Barnices

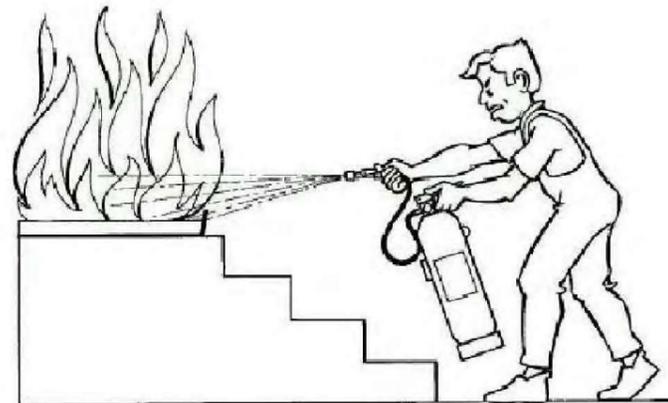
### Protección

Talleres - Laboratorios  
Garajes - Transformadores  
Hospitales - Cines

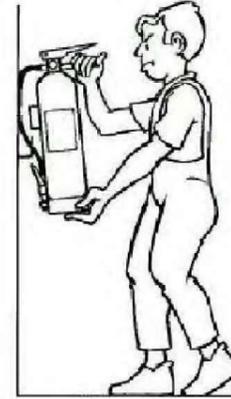


### MÓVILES

De espuma carbónica  
De polvo seco



## MANEJO DE EXTINTORES



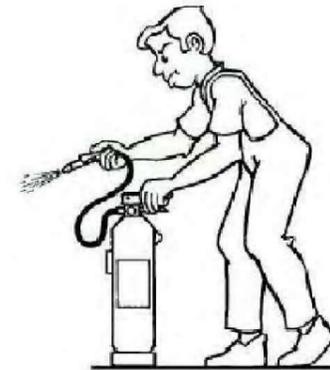
1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

\* En caso de ser un extintor portátil ir directamente al paso 2

2.- Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.



3.- Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.

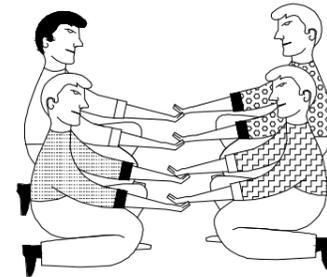


4.- Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.

PRIMEROS AUXILIOS (No traumáticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER	EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VÓMITOS CÓLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA {Hacer vomitar}	
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR	
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VÓMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO	
INSOLACION	JAUQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR	
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR	
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTESER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA	
EMBRIGUEZ	EXCITACIÓN ACTUACIÓN ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPañAR A SERVICIO MÉDICO	

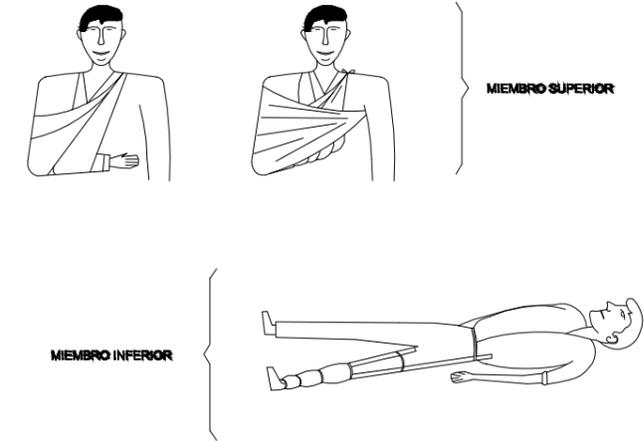
ANTES DEL TRASLADO



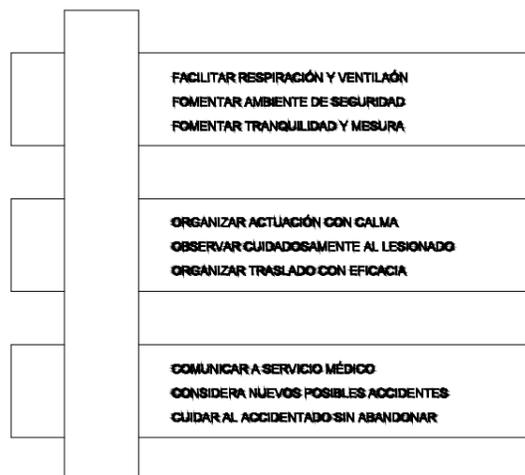
POSICIÓN CORRECTA  
PARA "RECOGER"  
UN LESIONADO GRAVE

TRASLADOS

INMOVILIZACIÓN DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



RECOMENDACIONES BASICAS  
A TODA ACCION SOCORREDORA



RESUMEN

TIPOS DE ACCIDENTE

- LEVES {Muy frecuentes}
  - GRAVES
  - MORTALES
  - CATASTROFES
- {Poco frecuentes}

ACCIÓN PREVISORA

- MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD
- BOTIQUIN-CAMILLAS-MANTAS ETC.
- A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE
- CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELÉFONOS

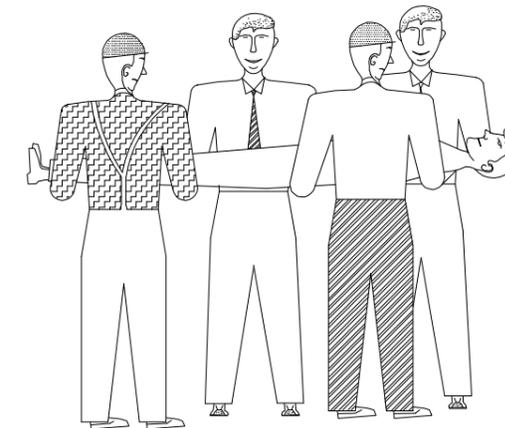
ACTUACION LESIONES GRAVES

- NO DAR NADA
- AFLOJAR ROPAS
- NO MOVILIZAR
- ABRIGAR
- TRASLADO RÁPIDO A HOSPITAL

ACCIDENTES ELÉCTRICOS

- ANTES QUE NADA
- CERRAR PASO DE CORRIENTE
- SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS
- APARTARLOS DEL LESIONADO
- CON UN OBJETO DE MADERA
- SI SOLO SE PRODUCE LESIÓN LOCAL
- TRATAR COMO QUEMADURA

TRASLADOS {Continuación}

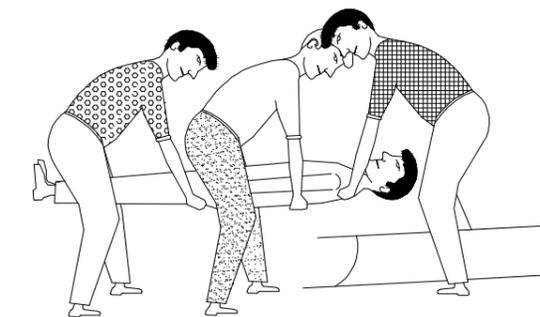


FORMA CORRECTA  
DE COGER UN  
UN LESIONADO GRAVE

EN CASO DE ACCIDENTE ELECTRICO  
"CORTAR FLUIDO ELECTRICO"



TENER LOS EXTINTORES A PUNTO

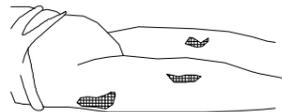


POSICIÓN CORRECTA  
DE COLOCAR UN  
UN LESIONADO GRAVE  
EN UNA CAMILLA

**QUEMADURAS**  
PEQUEÑA QUEMADURA

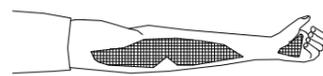


NO ABRIR AMPOLLAS  
TAPAR CON GASA  
NO TOCAR  
NO PONER NADA



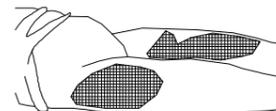
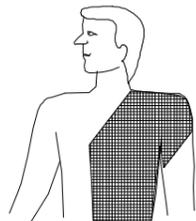
TRASLADO SIN PRISA

**GRAN QUEMADO**  
(EXTENSO)



NO TOCAR  
NO PUEDE BEBER  
NO PONER NADA

DE PONER GASA ESTÉRIL  
TRASLADO II URGENTE II



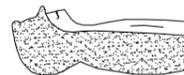
**RESPIRACIÓN DIRIGIDA - BOCA A BOCA**



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE  
EL INTERIOR DE LA BOCA

SACAR PROTESIS DENTAL

AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSIÓN  
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA  
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS  
TAPAR NARÍZ



ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA

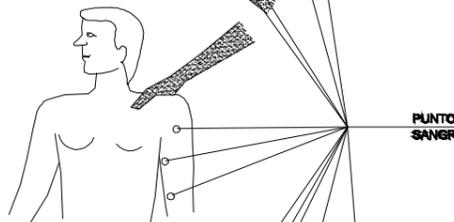


NO ABANDONAR LA TÉCNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

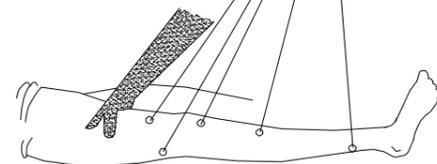
**HERIDAS SANGRANTES**

HEMORRÁGIAS  
COMPRESIÓN ARTERIAL

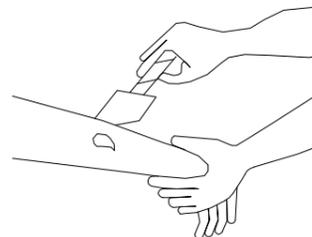
LAS MANOS SOMBRADAS EN OSCURO  
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA  
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



PUNTOS O ZONAS  
SANGRANTES

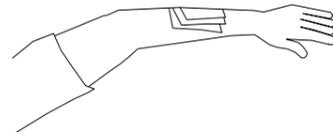


**HERIDAS**



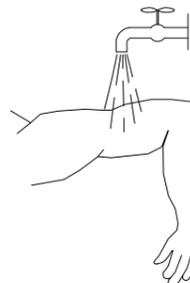
LAVAR CON AGUA  
TAPAR CON GASA

NO POMADAS  
NO LÍQUIDOS  
NO MANIPULAR



TRASLADO SIN PRISA

**LESIONES POR ÁCIDOS O CÁUSTICOS**



AGUA ABUNDANTE  
(A CHORRO)

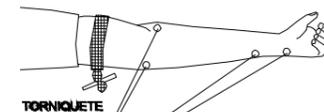
TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

**HEMORRÁGIAS (continuación)**

Método compresivo TORNQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MÁS DE  
UNA HORA SIN AFLOJARLO



TORNQUETE

PUNTOS O ZONAS  
SANGRANTES

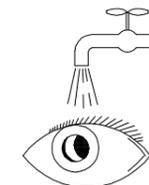


TORNQUETE

LESIONADO CON TORNQUETE  
ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO  
LA COMPRESIÓN DIRECTA NO  
ES SUFICIENTE PARA PARAR  
LA HEMORRAGIA

**LESIONES OCULARES**



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE

NO TOCAR  
NO INTENTAR SACAR NADA  
NO POMADAS  
II NO MANIPULAR II



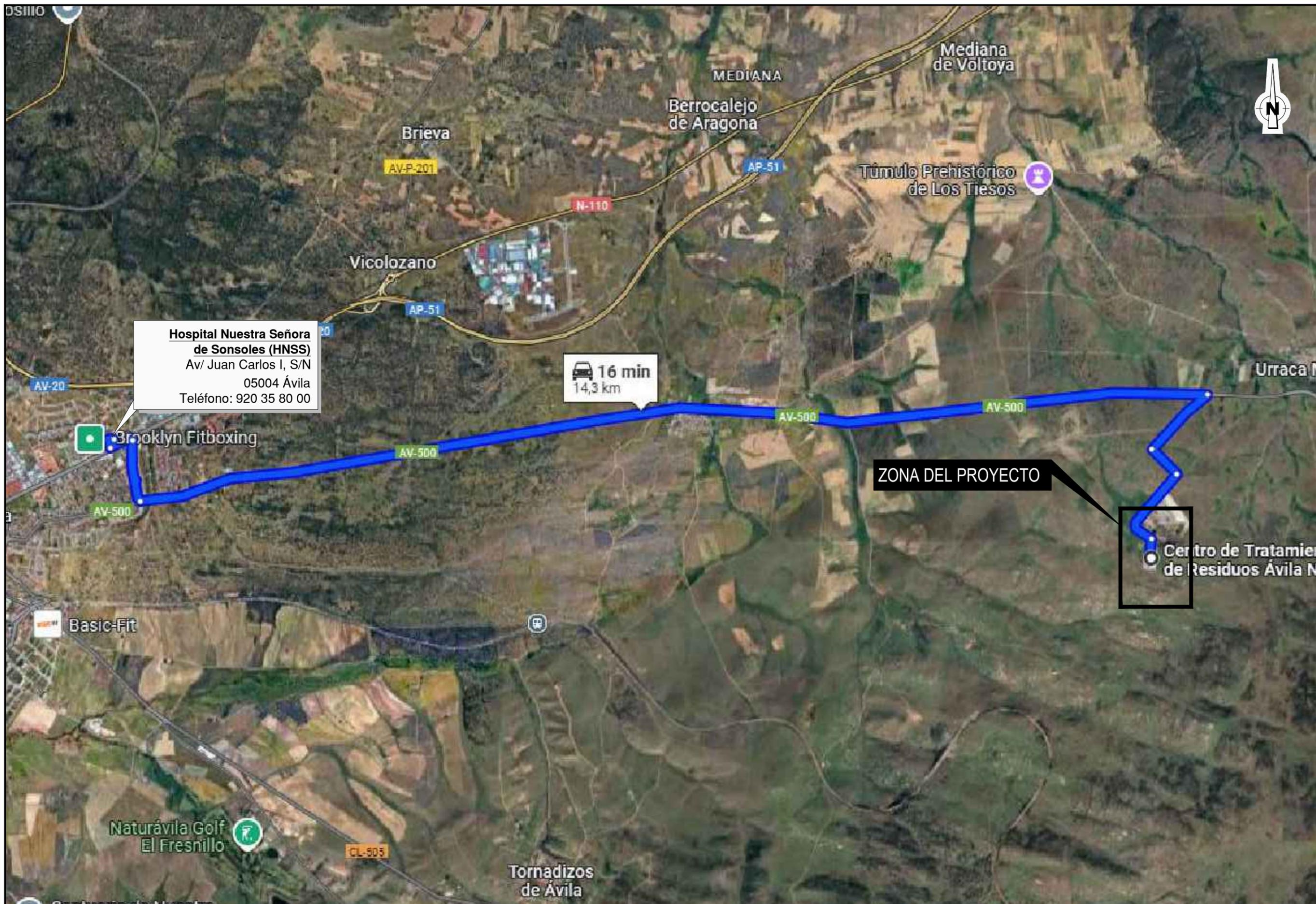
TAPAR SUAVEMENTE



TRASLADO (A ser posible  
a centro especializado)

LESIONES NARÍZ OÍDO

TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO  
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR



**Hospital Nuestra Señora de Sonsoles (HNSS)**  
 Av/ Juan Carlos I, S/N  
 05004 Ávila  
 Teléfono: 920 35 80 00

**16 min**  
 14,3 km

**ZONA DEL PROYECTO**

**Centro de Tratamiento de Residuos Ávila N**

## **4. PLIEGO DE CONDICIONES**

### **4.1 NORMATIVA LEGAL APLICABLE**

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de Noviembre.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Artículo 36 de la Ley 50/1998 de medidas fiscales, administrativas y del orden social por el que se modifica la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (Artículos 45, 47, 48 y 49).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1.109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- R.D. 1627/97, de 24 de Octubre: disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (B.O.E. nº 104, de 1/5/1998).
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 5/2000, de 4 de agosto por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden de lo Social.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. BOE nº 145 18/06/2003.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, B.O.E. nº 97, de 23 de abril. "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo".
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (B.O.E. nº 97, de 23 de abril).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la "Manipulación Manual de Cargas", que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE nº 97, de 23 de abril.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (B.O.E. nº 97, de 23 de abril).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (B.O.E. nº 148 de 21 de junio de 2001).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (B.O.E. nº 124, de 24 de mayo).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Corrección de erratas del R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Homologación de las prendas de protección personal con la certificación CE de tipo, entrada en vigor el 1 de Julio de 1995. R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (B.O.E.: 28/12/92).
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
- Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. nº 188, de 7 de agosto).
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE. núm. 274 de 13 de noviembre.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- Norma 8.3.-IC, señalización de obras en carreteras, de 31 de Agosto de 1987.
- Norma UNE-EN 1263-1 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
- Norma UNE-EN 1263-2 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.
- Norma UNE-EN 13374 Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, métodos de ensayo.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- UNE EN 12810-1 Andamios de fachada con elementos prefabricados. Parte 1. Especificaciones de producto
- UNE EN 12810-2 Andamios de fachada con elementos prefabricados. Parte 2. Métodos de cálculo particular y evaluación
- UNE EN 12811-1 Andamios. Requisitos de actitud al uso y cálculo general
- UNE EN 12811-2 Equipamientos para trabajos temporales en obra. Andamios. Parte 2. Información sobre materiales
- UNE EN 12811-3 Equipamientos para trabajos temporales en obra. Ensayos de carga
- UNE-HD 1004:1994 Torres de acceso y torres de trabajo móviles construidas con elementos prefabricados.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- ORDEN TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Resolución de 28 de diciembre de 2004, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se fijan nuevos criterios para la compensación de costes prevista en el artículo 10 de la Orden de 22 de abril del 1997, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de Prevención de Riesgos Laborales.

A parte de las disposiciones legales citadas, se tendrá en cuenta las normas contenidas en el Reglamento de Régimen Interior de la empresa, así como las que provienen del Comité de Seguridad y Salud y en el caso de los Convenios Colectivos y por su interés, el repertorio de recomendaciones prácticas de la O.I.T.

#### **4.2 PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA**

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, orientando esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponiendo de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

---

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

La empresa constructora deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad y salud, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos.

#### **4.2.1 Coordinación de actividades empresariales**

En el cumplimiento de las disposiciones del R.D. 171/2004, de 30 de enero, y en previsión de posibles subcontratas y/o trabajadores autónomos que pudieran intervenir en la obra, el contratista principal, deberá prever en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de la obra, la Planificación, Organización y Gestión de la Actividad Preventiva en la obra, mediante la implantación de un sistema de gestión, donde se identifiquen y definan, las actuaciones, medios, funciones y responsabilidades de las partes implicadas, y se especifiquen y desarrollen los Medios de Coordinación de Actividades Empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Igualmente se informará de estos aspectos a la empresa encargada de la explotación de la planta, con la que se coordinarán los trabajos de remodelación de la EDAR. Esta empresa a su vez coordinará sus labores de explotación con las necesidades de la obra con el fin de evitar interferencias y simultaneidades. Se prestará especial atención a la interconexión de instalaciones y procedimientos que se realicen de puesta en marcha de las instalaciones.

Se comprobará que los subcontratistas o empresas con las que se contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud laboral.

Se vigilará que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

#### **4.2.2 Presencia de recursos preventivos en la obra**

En función de las nuevas disposiciones contempladas en la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, que introduce modificaciones a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ley sobre Infracciones y Sanciones sobre el orden de lo Social, texto refundido por el RD 5/2000, de 4 de agosto, quedan contempladas en el presente Estudio las previsiones relativas al contenido y modificaciones de la nueva Ley, que el/los contratista/s deberá asumir en el momento de ejecución de las obras.

En particular se hace referencia en este apartado, a lo dispuesto en la nueva Disposición Adicional Decimocuarta, en concordancia con el nuevo Artículo 32 bis, incluidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, donde se indica que será necesaria la “Presencia de Recursos Preventivos en las obras de construcción”.

La preceptiva presencia de los Recursos Preventivos, se aplicará a cada contratista. Se tendrán en cuenta las especificaciones relativas a la Coordinación de Actividades Empresariales, estudiadas en el apartado anterior.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Según lo dispuesto en el apartado 1, párrafo a) del Art. 32 bis, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la ejecución de la obra se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen a su vez en el RD 1627/1997, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

El citado RD, muestra en su Anexo II, una Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la Seguridad y Salud de los trabajadores, el presente Proyecto contempla actuaciones y trabajos incluidos en esta relación, a saber:

- Tajos con riesgo de sepultamiento, deslizamiento de tierras (concretamente trabajos en excavaciones, vaciados y zanjas)
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de AT y MT
- Trabajos en altura
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados y asimilables

Es por ello que es preceptiva la “Presencia de Recursos Preventivos en la obra”, quedando obligado/s el/os contratista/s, a disponer durante la ejecución y desarrollo de los trabajos mencionados, de tales recursos.

El objeto de la Presencia de los Recursos Preventivos, vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que desarrolle el contratista, y comprobar la eficacia de éstas.

Se considerarán “recursos preventivos”, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del Servicio de Prevención Propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del/os Servicio/s de Prevención Ajeno/s, concertados por la empresa. Y cuando la presencia, sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

La actuación de los recursos preventivos se ve nuevamente revisada y actualizada con la publicación en el BOE del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, donde entre los medios de coordinación se incluye la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de las empresas concurrentes.

Y por último, con la publicación del Real Decreto 604/2006, de 19 de marzo se desarrolla de nuevo la presencia de los recursos preventivos, estableciéndose nuevas responsabilidades implícitas en las siguientes funciones:

- Vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.
- Comprobar que tales actividades son adecuadas para prevenir los riesgos que determinan la presencia de los recursos preventivos.

En caso de deficiencia en el cumplimiento:

- Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento.
- Pondrán en conocimiento del empresario tales deficiencias.

#### **4.2.3 Derechos y obligaciones**

Derecho a la protección frente a los riesgos laborales

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la Seguridad y Salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relativos con el trabajo.

El contratista desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención y en función de las modificaciones que pudieran experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

Obligaciones de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas que se fijen en el Plan de Seguridad y Salud.

Quedan así mismo obligados a aplicar los principios de la acción preventiva recogidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, a informar y proporcionar las instrucciones necesarias a los trabajadores sobre las medidas que haya de adoptarse, y a atender y cumplir las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia Seguridad y Salud en el trabajo, y por la de aquellas otras personas que su actividad, a causa de sus actos u omisiones en el trabajo atendiendo a su formación e instrucciones recibidas.

#### **4.2.4 Formación e información**

*Acciones Formativas*

El contratista está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

Las sesiones de formación serán impartidas por personal suficientemente acreditado y capacitado en la docencia de Seguridad y Salud Laboral contándose para ello con los servicios de seguridad de la empresa, representante o delegado de ésta en la obra, servicios de prevención, mutuas, organismos oficiales especializados, representantes cualificados de los trabajadores y servicio médico, propio o mancomunado, que por su vinculación y conocimientos de la obra en materia específica de seguridad e higiene sean los más aconsejables en cada caso.

En el Plan de Seguridad y Salud que haya de presentar el contratista se establecerá la programación de las acciones formativas, de acuerdo con lo preceptuado en el presente Pliego y según lo establecido, en su caso, por los Convenios Colectivos, precisándose de forma detallada: número, duración por cada

---

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

sesión, períodos de impartición, frecuencia, temática, personal al que van dirigidas, lugar de celebración y horarios.

#### *Instrucciones generales y específicas*

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del contratista o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El contratista habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento y otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el contratista o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

### **4.3 CONTROLES PERIÓDICOS Y SEGUIMIENTO DE LA SINIESTRALIDAD**

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciaren indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el contratista deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplen la normativa de prevención y protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

Asimismo, el contratista deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso), relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias.

Es decir, se realizará aplicando técnicas analíticas y estudios comparativos de los índices oficiales, en base a:

Índice de incidencia: Número de accidentes en jornada de trabajo con baja, acaecidos por cada mil trabajadores expuestos.

$$\text{I. INCIDENCIA} = \frac{\text{Nº DE ACCIDENTES CON BAJA}}{\text{Nº DE TRABAJADORES EXPUESTOS}} \times 100.000$$

Índice de frecuencia: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$\text{I. FRECUENCIA} = \frac{\text{Nº DE ACCIDENTES CON BAJA}}{\text{Nº DE HORAS TRABAJADAS}} \times 1.000.000$$

Índice de gravedad: Número de jornadas perdidas, como consecuencia de accidentes por cada mil horas trabajadas

$$\text{I. GRAVEDAD} = \frac{\text{Nº DE JORNADAS PERDIDAS POR ACCIDENTE}}{\text{Nº DE HORAS TRABAJADAS}} \times 1.000$$

Duración media de incapacidad: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja

$$\text{D. M. DE INCAPACIDAD} = \frac{\text{Nº DE JORNADAS PERDIDAS POR ACCIDENTE}}{\text{Nº DE ACCIDENTES CON BAJA}}$$

PARTES DE ACCIDENTE Y ESTADÍSTICAS

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

Los partes de accidentes se formalizarán según los modelos normalizados especificados en la legislación vigente.

Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen hasta su terminación y se completarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los índices de control se llevarán a un estudio con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos, con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

#### 4.4 TELÉFONOS DE EMERGENCIAS

Complejo Asistencial Universitario de Ávila (Hospital N<sup>a</sup> Sra. De Sonsoles): ..... 920 358 057  
Parque Municipal de bomberos de Ávila: .....080 / 920 211 080  
Guardia Civil:..... 062  
Emergencias: ..... 112

#### 4.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN

##### 4.5.1 Equipos de protección individual

Todo EPI se ajustará a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo. En todo caso cumplirá con los requisitos establecidos en el R.D. 1.407/92, la Resolución de 25 de abril de 1.996 de la Dirección General de Calidad Seguridad Industrial y el R.D. 773/97, comprobándose su correcto etiquetado CEE. Las normas UNE y de otro tipo que se citan al respecto de los EPI son de referencia para la consulta de las características de los mismos.

##### Equipos de protección respiratoria:

UNE-EN 144-1, 146, 147 y 149 de 1.992  
UNE-EN 132, 134, 135, 136, 137, 145-2, 371, 372 y 405 de 1.993  
UNE-EN 250, 400, 401, 402, 403 y 404 de 1.994  
UNE-EN 138, 139, 269, 270, 271 de 1.995  
UNE 81.281-1, 81.281-2 y 81.281-3 de 1.989  
UNE 81.280, 81.282 y 81.283 de 1.991  
UNE 81.233, 81.284 y 81.285 de 1.992  
UNE EN 143:2001

##### Guantes:

UNE-EN 60.903 de 1.992  
UNE-EN 420 de 1.994  
UNE-EN 420, 374-1 , 374-2, 374-3, 388, 407, 60.903, 501 y 421 de 1.995  
Otras normas EN 30.819, 511, 1.082 y 471  
PrEN 659, 1.082, 30.819

##### Calzado de seguridad, protección y uso profesional:

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

UNE-EN 344 de 1.992

UNE-EN 344, 345, 346 y 347 de 1.993

**Cascos de protección:**

UNE-EN 397 y 960 de 1.995

EN 812

PrEN 443

**Equipos de protección auditiva:**

UNE-EN 352-1, 352-2 y 458 de 1.994

EN 457

Equipos de protección de los ojos:

UNE-EN 165 de 1.996

**Traje de protección contra partículas sólidas en suspensión:**

UNE-EN ISO 13982-1:2005

**Por su relevancia citaremos las normas de aplicación a los destinados a proteger del riesgo de caída de altura:**

Dispositivos de descenso EN 341

Sistemas de sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de alturas EN 358

Sistemas anticaídas EN 363

Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida EN 353-1 y EN 363

Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible EN 353-2 y EN 363

Dispositivos anticaídas retráctiles EN 360 y EN 363

Arneses anticaídas EN 361, 362, 363, 364 y 365

Elementos de amarre EN 354 y EN 363

Conectores EN 361, 362, 363, 364 y 365

Absorbedores de energía EN 355 y EN 363

**Equipos de respiración autónoma:**

UNE-EN 132, 133, 134, 135 y 529

Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia.

Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente.

---

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos.

A continuación, se especifican los equipos de protección individual se van a usar, junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas usuales de cálculo de consumos de equipos de protección individual, por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos de cada contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.

### **Botas aislantes de la electricidad**

#### *Especificación técnica*

Unidad de par de botas fabricadas en material aislante de la electricidad (UNE-EN ISO 20345:2005). Comercializadas en varias tallas. Dotadas de suela contra los deslizamientos, para protección de trabajos en baja tensión. Con marca CE., según normas E.P.I.

#### *Obligación de su utilización*

Todos aquellos trabajadores que deban instalar o manipular conductores eléctricos, cuadros y mecanismos de la instalación eléctrica provisional de obra y aquellos que deban trabajar por cualquier causa en los cuadros eléctricos de aparatos, equipos y maquinaria de obra en tensión o bajo sospecha de que pueda estarlo.

#### *Ámbito de obligación de su utilización*

Toda la obra, siempre que tengan que trabajar en la red eléctrica de la obra, cuadros eléctricos, equipos, aparatos y maquinaria de obra en las condiciones descritas.

*Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas aislantes de la electricidad:*

Electricistas de la obra.

Ayudantes de los electricistas.

Peones especialistas ayudantes de electricistas.

Peones ordinarios de ayuda a electricistas.

### **Botas impermeable pantalón de goma o "PVC"**

#### *Especificación técnica*

Unidad de par de botas pantalón de protección para trabajos en barro o de zonas inundadas, hormigones, o pisos inundados con riesgo de deslizamiento: Fabricadas en "PVC." o goma. Comercializadas en varias tallas. Forradas de loneta resistente y dotadas con suelas dentadas contra los deslizamientos. Con marca CE., según las normas E.P.I.

#### *Obligación de su utilización*

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

En los trabajos en lugares inundados; en el interior de hormigones; en lugares anegados con barro líquido y similares.

*Ámbito de obligación de su utilización*

Hormigonados con masas fluidas en las que se deba trabajar en su interior por cualquier causa.

*Trabajadores que específicamente están obligados a la utilización de las botas impermeables pantalón:*

Los oficiales, ayudantes y peones de pocería; los que deban trabajar dentro de hormigones de más de 60 cm., de profundidad desde la superficie al lugar de apoyo; los que deban trabajar dentro de zonas anegadas o en el interior de ríos y similares de poca profundidad.

**Cinturón de seguridad de suspensión.**

*Especificación técnica*

Unidad de cinturón de seguridad de suspensión. Formado por faja dotada de hebilla de cierre; dos argollas en "D" especiales de acero estampado, ubicadas en sendas zonas laterales con flexión, en las que se enhebra un arnés combinado para los hombros, espalda y pecho superior, completado con cinchas y descansa nalgas con perneras ajustables. El cuelgue es triple, desde las argollas en "D" de acero estampado, ubicadas en cada hombro, en combinación con la tercera que se ubica en una cruceta central situada a la espalda. Dotado con un mecanismo de seguridad para descenso, suspensión y ascenso, de accionamiento manual mediante manivelas y la cordelería necesaria para el funcionamiento del cinturón, fabricada en poliamida 6.6 industrial, de la que cuelga todo el sistema y elementos de anclaje superior. Con marca CE., según normas E.P.I.

*Obligación de su utilización*

Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos puntuales que necesiten suspender en el vacío a un trabajador con un alto nivel de seguridad.

*Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo en suspensión aérea.

*Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad de suspensión:*

Oficiales, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en suspensión, (tareas esporádicas, trabajos de mantenimiento, reparación y similares).

**Casco de seguridad, contra golpes en la cabeza**

*Especificación técnica*

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal; ajustable a la nuca, de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE.EN 397/95 + ERRATUM/96

UNE.EN 966/95 + ERRATUM/96

*Obligación de su utilización*

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

*Ámbito de obligación de su utilización*

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

*Los que están obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad:*

Todo el personal en general contratado por el contratista, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo "en obra en fase de terminación", a los pintores y personal que remate la urbanización y jardinería.

Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo.

Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes.

Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Dirección Facultativa

Representantes y visitantes invitados por la Propiedad.

Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

**Chaleco reflectante**

*Especificación técnica*

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos transpirables, reflectantes o captadiópticos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas "Velcro".

Cumplimiento de normas UNE:

Los chalecos reflectantes cumplirán las siguientes normas UNE: UNE.EN 471/95 + ERRATUM/96 UNE.EN 966/95 + ERRATUM/96.

*Obligación de su utilización*

Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos en lugares con escasa iluminación.

*Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación, en el que por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

*Los que están obligados a la utilización del chaleco reflectante:*

Señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

**Cinturón de seguridad de sujeción.**

*Especificación técnica*

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, que no requieren desplazamientos. Formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de un m., de longitud y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

Los cinturones de seguridad de sujeción, cumplirán las siguientes normas UNE: UNE.EN 358/93 UNE.EN 361/93

*Obligación de su utilización*

En la realización de todo tipo de trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura, contenidos en el análisis de riesgos de la memoria.

*Ámbito de obligación de su utilización*

En cualquier punto de la obra en la que deba realizarse un trabajo estático con riesgo de caída de altura.

*Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "A", tipo "1":*

Oficiales, ayudantes y peonaje de ayuda que realicen trabajos estáticos en puntos con riesgo de caída desde altura, (ajustes, remates y similares).

**Cinturón de seguridad anticaídas.**

*Especificación técnica*

Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas. Formado por faja dotada de hebilla de cierre; arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre; arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables. Con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue; ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de amarre de 1 m., de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

Los cinturones de seguridad anticaídas, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE.EN 361/93

UNE.EN 358/93

UNE.EN 355/92

UNE.EN 355/93

*Obligación de su utilización*

En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos. Trabajos de: montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares. Montaje, mantenimiento y desmontaje de grúas torre.

*Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra. En todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura.

*Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "C", tipo "1":*

Montadores y ayudantes de las grúas torre.

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

El gruista durante el ascenso y descenso a la cabina de mando.

Oficiales, ayudantes y peones de apoyo al montaje, mantenimiento y desmontaje de las protecciones colectivas, según el listado específico de este trabajo preventivo.

Montadores de: ascensores, andamios, plataformas en altura y asimilables.

El personal que suba o labore en andamios cuyos pisos no estén cubiertos o carezcan de cualquiera de los elementos que forman las barandillas de protección.

Personal que, encaramado a un andamio de borriquetas, a una escalera de mano o de tijera, labore en la proximidad de un borde de forjado, hueco vertical u horizontal, en un ámbito de 3 m. de distancia.

### **Cinturón portaherramientas**

#### *Especificación técnica*

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

#### *Obligación de su utilización*

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

#### *Ámbito de obligación de su utilización*

Toda la obra.

#### *Los que están obligados a la utilización del cinturón portaherramientas:*

Oficiales y ayudantes ferrallistas.

Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores.

Oficiales y ayudantes de carpinterías de madera o metálica.

Instaladores en general.

### **Comando impermeable, tipo "Ingeniero"**

#### *Especificación técnica*

Unidad de comando impermeable tipo "ingeniero". Fabricado en tejido sintético impermeable, sin forrar; dotado de dos bolsillos en el pecho y dos en los faldones. Con capucha de uso a discreción del usuario. Cerrado con cremalleras y clips. Fabricado en los colores: verde, amarillo y naranja, a elegir.

Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

Los comandos impermeables, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE.EN 702/96

UNE.EN 702/94

#### *Obligación de su utilización*

En tiempo húmedo o lluvioso, a voluntad del usuario.

#### *Ámbito de obligación de su utilización*

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Toda la obra.

*Los que están previstos para que utilicen el comando impermeable:*

Encargados, capataces.

Personal técnico de mediciones y topografía.

Jefatura de obra y sus ayudantes.

Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Dirección Facultativa.

Personal en general de la obra.

**Faja de protección contra las vibraciones**

*Especificación técnica*

Unidad de faja elástica contra las vibraciones para la protección de la cintura y de las vértebras lumbares. Fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios.

Confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "Velcro". Con marca CE., según normas E.P.I.

*Obligación de su utilización*

En la realización de trabajos con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones, según el contenido del análisis de riesgos de la memoria.

*Ámbito de obligación de su utilización*

Toda la obra.

*Los que están obligados a la utilización de faja de protección contra las vibraciones:*

Peones especialistas que manejen martillos neumáticos.

Conductores de las máquinas para el movimiento de tierras o de escombros.

Conductores de los motovolquetes autopropulsados, (dúmperes).

**Guantes aislantes de la electricidad en B.T., hasta 1000 voltios**

*Especificación técnica*

Unidad de guantes aislantes de la electricidad, para utilización directa sobre instalaciones eléctricas a voltios, como máximo. Con marca CE., según normas E.P.I.

*Obligación de su utilización*

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a los 1.000 voltios.

*Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra, durante las maniobras e instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada.

*Los que están obligados a la utilización de los guantes aislantes de la electricidad en B.T., hasta 1000 voltios:*

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

Oficiales y ayudantes electricistas de las instalaciones provisional, definitiva de obra o de mantenimiento de aparatos o máquinas eléctricas, que operen con tensión eléctrica.

### **Filtro químico para disolventes**

#### *Especificación técnica*

Unidad de filtro químico contra las emanaciones procedentes de disolventes de compuestos tóxicos, para recambio del instalado en una mascarilla filtrante, con retención del compuesto químico superior al 98%. Con marca CE., según normas E.P.I.

El filtro químico, cumplirán la siguiente norma UNE: UNE 81.285/92 UNE. EN 141/90

#### *Obligación de su utilización*

En cualquier trabajo realizado utilizando pinturas que incorporen disolventes orgánicos, en los que por rotura o saturación, sea oportuno cambiar el filtro de las mascarillas de protección de las vías respiratorias. Del cambio se dará cuenta documental al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección Facultativa.

#### *Ámbito de obligación de la utilización*

En cualquier trabajo de pintura que incorpore disolventes orgánicos, que se realice en el ámbito de la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

#### *Los que están obligados a la utilización del filtro químico para disolventes:*

Oficiales y ayudantes pintores que trabajen con producción de atmósferas tóxicas. Peones de ayuda a los pintores que trabajen en el interior de atmósferas tóxicas.

### **Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo**

#### *Especificación técnica*

Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas contra el polvo, con una retención de partículas superior al 98 %. Con marca CE., según normas E.P.I.

#### *Obligación de su utilización*

En cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección Facultativa.

#### *Ámbito de obligación de su utilización*

Toda la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

#### *Los que están obligados a la utilización de filtro mecánico para mascarilla contra el polvo:*

Oficiales, ayudantes y peones sueltos o especialistas que realicen trabajos con martillos neumáticos, rozadoras, taladros y sierras circulares en general.

### **Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos**

#### *Especificación técnica*

Unidad de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

pantallas para evitar condensaciones. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

Los ensayos de las gafas de seguridad contra el polvo y los impactos, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE.EN 167/96

UNE.EN 168/96

*Obligación de su utilización*

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del análisis de riesgos de la memoria.

*Ámbito de obligación de su utilización*

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

*Los que están obligados al uso de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos:*

Peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija clavos, lijadoras y pistolas hinca clavos.

En general, todo trabajador que a juicio del encargado de seguridad o del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

**Guantes de cuero flor y loneta**

*Especificación técnica*

Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

Los guantes fabricados en cuero flor y loneta, cumplirán la siguiente norma UNE:

UNE.EN 388/95

*Obligación de su utilización*

En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas.

En todos los trabajos de manejo y manipulación de puntales y bovedillas.

Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho.

En todos los trabajos similares por analogía a los citados.

*Ámbito de obligación de su utilización*

En todo el recinto de la obra.

*Los que están obligados a la utilización de los guantes de cuero flor y loneta:*

Peones en general.

Peones especialistas de montaje de encofrados.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Oficiales encofradores.

Ferrallistas.

Personal similar por analogía de riesgos en las manos a los mencionados.

**Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón)**

*Especificación técnica*

Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura.

Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

El mono o buzo de trabajo, cumplirá la siguiente norma UNE:

UNE 863/96

UNE 1149/96

*Obligación de su utilización*

En su trabajo, a todos los trabajadores de la obra.

*Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

*Los que están obligados la utilización de trajes de trabajo:*

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista o trabajen como subcontratistas o autónomos.

**Traje impermeable de PVC., a base de chaquetilla y pantalón**

*Especificación técnica*

Unidad de traje impermeable para trabajar. Fabricado en los colores: blanco, amarillo, naranja, en PVC., termosoldado; formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE., según normas E.P.I.

*Obligación de su utilización*

En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

*Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de traje impermeable de PVC., a base de chaquetilla y pantalón:

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista, subcontratistas o autónomos.

## **Zapatos de seguridad fabricados en cuero, con puntera reforzada y plantilla contra los objetos punzantes**

Especificación técnica

Unidad de par de zapatos de seguridad contra riesgos en los pies. Fabricados en cuero.

Comercializados en varias tallas; con el talón acolchado y dotados con plantilla anti-objetos punzantes y puntera metálica ambas aisladas; con suela dentada contra los deslizamientos, resistente a la abrasión. Con marca CE., según normas E.P.I.

*Obligación de su utilización*

Todos los mandos de la obra.

*Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Dirección Facultativa. Miembros de propiedad, ajenos a los miembros de la Dirección Facultativa. Mandos de las empresas participantes. Jefe de Obra. Ayudantes del Jefe de Obra. Encargados. Capataces, Auxiliares técnicos de la obra. Y Visitas de inspección.

### **4.5.2 Equipos de protección COLECTIVA**

El R.D. 1627/97 de 24 de octubre en su Anexo IV, regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de los siguientes elementos:

Artículo 17 - Escaleras fijas y de servicio.

Artículo 18 - Escaleras fijas de servicio.

Artículo 19 - Escaleras de mano.

Artículo 20 - Plataformas de trabajo.

Artículo 21 - Aberturas de pisos.

Artículo 22 - Aberturas en las paredes.

Artículo 23 - Barandillas y plintos.

Directiva 89/392/CEE modificada por la 91/368/CEE para la elevación de cargas.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado "d", artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

situación de estos elementos con la periodicidad que determine en cada caso y que como pauta general indicamos a continuación.

Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección colectiva

Vallas de cierre.

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección. Estas vallas se situarán en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

Tendrán 2 metros de altura.

Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal.

La valla se realizará a base de pies de madera y mallazo metálico electrosoldado.

Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

Tableros.

La protección de los riesgos de caída por los huecos existentes se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

La utilización de este medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales.

Andamios:

UNE EN 12810-1 Andamios de fachada con elementos prefabricados. Parte 1. Especificaciones de producto.

UNE EN 12810-2 Andamios de fachada con elementos prefabricados. Parte 2. Métodos de cálculo particular y evaluación.

UNE EN 12811-1 Andamios. Requisitos de actitud al uso y cálculo general.

UNE EN 12811-2 Equipamientos para trabajos temporales en obra. Andamios. Parte 2. Información sobre materiales.

UNE EN 12811-3 Equipamientos para trabajos temporales en obra. Ensayos de carga.

UNE-HD 1004:1994 Torres de acceso y torres de trabajo móviles construidas con elementos prefabricados.

## **4.6 ASISTENCIA MÉDICO SANITARIA**

### **4.6.1 Servicios asistenciales**

Prestaciones generales

El contratista deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurren en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores.

---

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que corresponda, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

#### Características de los servicios

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Deberán quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

#### Accidentes

El contratista deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

En el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente.

Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes, así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

En caso de accidentes habrán de cursarse los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el contratista al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el contratista habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

#### 4.6.2 Medicina preventiva

##### Reconocimientos médicos

El contratista deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores deberán ser informados por el contratista, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios.

Quedará totalmente garantizada la confidencialidad de los datos personales a través de la custodia y archivo de los historiales médicos de los trabajadores a los que se realicen reconocimientos médicos, impidiendo el acceso a los mismos a personas no autorizadas.

Según sea el facultativo que realice el reconocimiento médico, éste dará traslado sobre la aptitud del trabajador para el puesto al responsable administrativo del Contratista como asimismo al Técnico de Prevención de la obra. Para ello, el facultativo emitirá su propio informe.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

#### 4.6.3 Botiquín de obra

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de varios botiquines portátiles de manera que queden satisfechas las necesidades de los trabajadores.

Se hará cargo del botiquín, por designación del contratista, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo. La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con compartimentos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimentos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común.

En su caso, si la persona a su cargo es titulada sanitaria los demás medios indicados en la legislación vigente al respecto.

Las condiciones de los medicamentos y material de cura incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda.

En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc..

#### 4.6.4 Normas sobre primeros auxilios

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos.

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurran en la obra, el contratista deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de compresión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Solamente los trabajadores adiestrados en técnicas elementales sobre primeros auxilios podrán actuar conforme a la situación. Asimismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la

---

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

situación de los teléfonos de urgencia, localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales, botiquín de obra, hayan de exponerse en lugares accesibles y bien visibles de la obra.

#### 4.6.5 Prevención y extinción de incendios

En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contenga, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares de trabajo.

##### Uso del agua

En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.

##### Extintores portátiles

En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir.

Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse.

Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

##### Prohibiciones

En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias.

Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

#### 4.7 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar la disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio.

La propuesta de alternativas de los Planes de Seguridad y Salud respecto al Estudio, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar la disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el Estudio. Dicho Plan, antes del inicio de la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que ha adjudicado la obra. El Plan de Seguridad y Salud estará a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la obra y en particular de la dirección facultativa.

#### 4.8 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y DE TODO RIESGO

Será preceptivo en la obra, que los Técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. Asimismo, el Contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como instructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual en su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe ampliarla al campo de la responsabilidad civil patronal.

#### 4.9 VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN

La valoración de la eficacia de las medidas preventivas en obra, a juicio del proyectista, y una vez analizados los riesgos y estudiadas dichas medidas y normas de seguridad a seguir durante la ejecución de los trabajos para la eliminación de los riesgos evitables y la reducción de los no evitables, desarrolladas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, resulta óptima, reduciéndose el riesgo de accidente en un 90%.

En Ávila, mayo de 2025

Fdo. Por Estudio de Ingeniería Civil, S.L.

Javier Blanco Embún



Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Nº de Colegiado 9.758

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

**5. PRESUPUESTO**

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **5.1 MEDICIONES**

# MEDICIONES

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

## CAPÍTULO SYS\_01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

### SSD001 UD CASCO SEGURIDAD

Distribución de casco de seguridad completo, incluso protector de nuca y amortiguador contra caídas de objetos.

8 8,000

8,000

### SSD002 UD BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO

Distribución de par de botas de seguridad en piel flor negra, grabada interior forrada, plantilla anatómica, antibacterias, antisudor y antiestático, suela antideslizante en poliuretano bidensidad, con plantilla y puntera metálica antiperforante.

8 8,000

8,000

### SSD006 UD GUANTES DE CUERO

Distribución de par de guantes de cuero de uso general.

8 8,000

8,000

### SSD007 UD GUANTES DE GOMA IMPERMEABLES (PROD. QUÍMICOS)

Par de guantes de goma impermeables para productos químicos.

4 4,000

4,000

### SSD009 UD MANDIL DE SOLDADOR

Suministro de mandil para soldador.

2 2,000

2,000

### SSD011 UD MONO DE TRABAJO REFLECTANTE

Mono de trabajo en color naranja o amarillo fluorescente de alta visibilidad, con cremallera recubierta, cinco bolsillos, elástico en cintura y portmetro y bandas reflectantes en mangas, perneras y cuerpo.

8 8,000

8,000

### SSD012 UD MASCARILLA DE FILTRO

Mascarilla filtrante equipada con correas de caucho elástico y de una válvula de expiración prevista para un filtro a rosca.

8 8,000

8,000

### SSD013 UD FILTRO RECAMBIO MASCARILLA

Filtro recambio de mascarilla para protección frente a polvo, vapores y gases, según necesidades.

24 24,000

# MEDICIONES

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							24,000
SSD015	<b>UD GAFAS ANTIPROYECCIONES</b> Gafas antiproyecciones, con protecciones laterales.	8				8,000	8,000
SSD017	<b>UD AURICULARES PROTECTORES</b> Distribución de protector auditivo tipo orejera, compuesto por dos orejeras y un arnés armado de fibra de vidrio.	8				8,000	8,000
SSD025	<b>UD CARETA DE SOLDADOR</b> Distribución de pantalla homologada de cristal abatible para soldadura con casco de enganche rápido, amortizable en cinco usos.	2				2,000	2,000
SSD028	<b>UD GUANTES CON MANGUITOS DE CUERO DE SOLDADOR</b> Distribución de guantes de cuero con manguitos de 30 cm en piel de serreje de vacuno para soldadura, de dimensiones 90x60 cm, amortizable en un solo uso.	2				2,000	2,000
SSD029	<b>UD MASCARILLA FILTRANTE USO ÚNICO</b> Mascarilla filtrante de uso único, moldeada semirígida con doble correa elástica, equipada de un ajuste nasal metálico con junta nasal de espuma y una válvula de espiración.	64				64,000	64,000
SSD030	<b>UD RODILLERAS</b> Par de Rodilleras de goma con acolchado interior y correas de goma de fijación.	4				4,000	4,000
SSD031	<b>UD ARNÉS DE SEGURIDAD</b> Arnés de seguridad anticaída homologado.	3				3,000	3,000
SSD063	<b>UD CINTURÓN ANTIVIBRATORIO</b> Cinturón antivibratorio, homologado.	3				3,000	3,000

# MEDICIONES

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

---

SSD064 UD SISTEMA ANTICAIDAS

Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.

3

3,000

---

3,000

# MEDICIONES

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

## CAPÍTULO SYS\_02 PROTECCIONES COLECTIVAS

### SSD205 M2 PLANCHA DE PROTECCIÓN

Plancha de acero para protección en zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales en chapa de acero de 12mm, incluso suministro, colocación y desmontaje, suministrada en planchas de 3,000m x2,00 m.

2 3,000 2,000 12,000

---

12,000

### SSD207 UD PASARELA METÁLICA PASO PEATONES

Pasarela metálica en módulos de 2,00 m de longitud, conformada con tubular de acero galvanizado de 80 mm de diámetro en largueros y formación de barandilla de 1 m de altura a dos laterales con barra intermedia y plataforma de piso en chapa lagrimada, a emplear para acondicionamiento de zonas de tránsito de peatones.

2 2,000

---

2,000

# MEDICIONES

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

## CAPÍTULO SYS\_03 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRAS

### SSD201 UD PANEL DE SEÑALIZACION SEGURIDAD

Panel de señalización de obra, con pictogramas diversos de indicación de prohibición de paso, de advertencia, peligro y obligación de 100x70 cm, de tipo opaco a color, colocados en accesos a la obra sobre el vallado de obra o colocados sobre postes metálicos hincados al terreno colocados en accesos a recintos de la obra, i/soportes y colocación.

3 3,000

---

3,000

### SSD202 UD CARTEL DE SEÑALIZACIÓN SEG.

Cartel de señalización con pictograma que corresponda con formato según RD 486/1997, para localización de extintores, botiquín, prohibición de fumar, peligro de incendio o explosión, peligro riesgo eléctrico, etc.

10 10,000

---

10,000

### SSD203 ML ALQUILER DE VALLADO PROVISIONAL DE OBRA

Alquiler de vallado provisional de obra emparrillados de acero galvanizado de 2,50 x 2,20 m, sobre bastidor de acero galvanizado y colocado sobre pies de hormigón, incluso p.p. de éstos por ML, y presillas de enlace, incluso suministro a obra, colocación y posterior desmontaje y retirada de obra.

10 60,000 600,000

---

600,000

### SSD204 ML MALLA PLÁSTICA DE BALIZAMIENTO

Malla plástica de balizamiento en color naranja de 1m de altura de alta densidad.

100 100,000

---

100,000

### SSD208 ML VALLA AMARILLA DE OBRA

Valla sargento de obra, amarilla, normalizada, amortizable en tres obras.

50 50,000

---

50,000

# MEDICIONES

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

---

## CAPÍTULO SYS\_04 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

SSD300 UD EXTINTOR DE CO2

Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 Kg de agente extinto, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110, completamente instalado

1

1,000

---

1,000

SSD301 UD EXTINTOR DE POLVO QUIMICO ABC POLIVLENTE

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 Kg de agente extinto, con soporte manómetro comprobable, y boquilla con difusor, según UNE 23110, completamente instalado

1

1,000

---

1,000

# MEDICIONES

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

## CAPÍTULO SYS\_05 INSTALACIONES SANITARIAS DE HIGIENE Y BIENESTAR

### SSD05 Ud Alquiler casetas prefabricadas para vestuarios, aseos y duchas

Caseta prefabricada para instalaciones de obra de 12 m2., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. Dotada de bancos y mesa, calentacomidas, recipiente de basuras, fregadero, radiador, espejo, jabonera y secamanos.

2

2,000

---

2,000

### SSD06 Ud Acometida provisional de saneamiento, fontanería y electricidad

2

2,000

---

2,000

# MEDICIONES

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

---

## CAPÍTULO SYS\_06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

SSD600 UD BOTIQUIN DE OBRA

Botiquín completo de obra.

1

1,000

---

1,000

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## 5.2 CUADRO DE PRECIOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

## FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	SSD001	UD	Distribución de casco de seguridad completo, incluso protector de nuca y amortiguador contra caídas de objetos.	QUINCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	15,07
0002	SSD002	UD	Distribución de par de botas de seguridad en piel flor negra, grabada interior forrada, plantilla anatómica, antibacterias, antisudor y antiestático, suela antideslizante en poliuretano bidensidad, con plantilla y puntera metálica antiperforante.	VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	23,85
0003	SSD006	UD	Distribución de par de guantes de cuero de uso general.	ONCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	11,40
0004	SSD007	UD	Par de guantes de goma impermeables para productos químicos.	DIECINUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	19,40
0005	SSD009	UD	Suministro de mandil para soldador.	VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	29,96
0006	SSD011	UD	Mono de trabajo en color naranja o amarillo fluorescente de alta visibilidad, con cremallera recubierta, cinco bolsillos, elástico en cintura y portametro y bandas reflectantes en mangas, perneras y cuerpo.	TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	36,97
0007	SSD012	UD	Mascarilla filtrante equipada con correas de caucho elástico y de una válvula de expiración prevista para un filtro a rosca.	NUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	9,75
0008	SSD013	UD	Filtro recambio de mascarilla para protección frente a polvo, vapores y gases, según necesidades.	UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS	1,11
0009	SSD015	UD	Gafas antiproyecciones, con protecciones laterales.	VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	21,47
0010	SSD017	UD	Distribución de protector auditivo tipo orejera, compuesto por dos orejeras y un arnés armado de fibra de vidrio.	QUINCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	15,42
0011	SSD025	UD	Distribución de pantalla homologada de cristal abatible para soldadura con casco de enganche rápido, amortizable en cinco usos.	VEINTISEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	26,27

# CUADRO DE PRECIOS 1

## FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0012	SSD028	UD	Distribución de guantes de cuero con manguitos de 30 cm en piel de serreje de vacuno para soldadura, de dimensiones 90x60 cm, amortizable en un solo uso.	DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	19,88
0013	SSD029	UD	Mascarilla filtrante de uso único, moldeada semirígida con doble correa elástica, equipada de un ajuste nasal metálico con junta nasal de espuma y una válvula de espiración.	CERO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	0,21
0014	SSD030	UD	Par de Rodilleras de goma con acolchado interior y correas de goma de fijación.	VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	26,31
0015	SSD031	UD	Arnés de seguridad anticaída homologado.	CINCuenta Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	52,55
0016	SSD05	Ud	Caseta prefabricada para instalaciones de obra de 12 m2., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. Dotada de bancos y mesa, calentacomidas, recipiente de basuras, fregadero, radiador, espejo, jabonera y secamanos.	MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS	1.272,00
0017	SSD06	Ud		QUINIENTOS TREINTA EUROS	530,00
0018	SSD063	UD	Cinturón antivibratorio, homologado.	CATORCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	14,09

# CUADRO DE PRECIOS 1

## FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0019	SSD064	UD	Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.	NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	97,55
0020	SSD201	UD	Panel de señalización de obra, con pictogramas diversos de indicación de prohibición de paso, de advertencia, peligro y obligación de 100x70 cm, de tipo opaco a color, colocados en accesos a la obra sobre el vallado de obra o colocados sobre postes metálicos hincados al terreno colocados en accesos a recintos de la obra, i/sportes y colocación.	NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	9,33
0021	SSD202	UD	Cartel de señalización con pictograma que corresponda con formato según RD 486/1997, para localización de extintores, botiquín, prohibición de fumar, peligro de incendio o explosión, peligro riesgo eléctrico, etc.	DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2,56
0022	SSD203	ML	Alquiler de vallado provisional de obra emparrillados de acero galvanizado de 2,50 x 2,20 m, sobre bastidor de acero galvanizado y colocado sobre pies de hormigón, incluso p.p. de éstos por ML, y presillas de enlace, incluso suministro a obra, colocación y posterior desmontaje y retirada de obra.	DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	2,90
0023	SSD204	ML	Malla plástica de balizamiento en color naranja de 1m de altura de alta densidad.	CERO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	0,91
0024	SSD205	M2	Plancha de acero para protección en zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales en chapa de acero de 12mm, incluso suministro, colocación y desmontaje, suministrada en planchas de 3,00m x2,00 m.	TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	38,49

# CUADRO DE PRECIOS 1

## FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0025	SSD207	UD	Pasarela metálica en módulos de 2,00 m de longitud, conformada con tubular de acero galvanizado de 80 mm de diámetro en largueros y formación de barandilla de 1 m de altura a dos laterales con barra intermedia y plataforma de piso en chapa lagrimada, a emplear para acondicionamiento de zonas de tránsito de peatones.	TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	39,64
0026	SSD208	ML	Valla sargento de obra, amarilla, normalizada, amortizable en tres obras.	SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	7,05
0027	SSD300	UD	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 Kg de agente extinto, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110, completamente instalado	CIENTO CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	104,41
0028	SSD301	UD	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 Kg de agente extinto, con soporte manómetro comprobable, y boquilla con difusor, según UNE 23110, completamente instalado	TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	36,25
0029	SSD600	UD	Botiquín completo de obra.	CIENTO VEINTISIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	127,20

El redactor del proyecto

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

### **5.3 PRESUPUESTOS PARCIALES**

# PRESUPUESTO

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO SYS_01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>				
SSD001	<b>UD CASCO SEGURIDAD</b> Distribución de casco de seguridad completo, incluso protector de nuca y amortiguador contra caídas de objetos.	8,000	15,07	120,56
SSD002	<b>UD BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO</b> Distribución de par de botas de seguridad en piel flor negra, grabada interior forrada, plantilla anatómica, antibacterias, antisudor y antiestático, suela antideslizante en poliuretano bidensidad, con plantilla y puntera metálica antiperforante.	8,000	23,85	190,80
SSD006	<b>UD GUANTES DE CUERO</b> Distribución de par de guantes de cuero de uso general.	8,000	11,40	91,20
SSD007	<b>UD GUANTES DE GOMA IMPERMEABLES (PROD. QUÍMICOS)</b> Par de guantes de goma impermeables para productos químicos.	4,000	19,40	77,60
SSD009	<b>UD MANDIL DE SOLDADOR</b> Suministro de mandil para soldador.	2,000	29,96	59,92
SSD011	<b>UD MONO DE TRABAJO REFLECTANTE</b> Mono de trabajo en color naranja o amarillo fluorescente de alta visibilidad, con cremallera recubierta, cinco bolsillos, elástico en cintura y portmetro y bandas reflectantes en mangas, perneras y cuerpo.	8,000	36,97	295,76
SSD012	<b>UD MASCARILLA DE FILTRO</b> Mascarilla filtrante equipada con correas de caucho elástico y de una válvula de expiración prevista para un filtro a rosca.	8,000	9,75	78,00
SSD013	<b>UD FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Filtro recambio de mascarilla para protección frente a polvo, vapores y gases, según necesidades.	24,000	1,11	26,64
SSD015	<b>UD GAFAS ANTIPROYECCIONES</b> Gafas antiproyecciones, con protecciones laterales.	8,000	21,47	171,76
SSD017	<b>UD AURICULARES PROTECTORES</b> Distribución de protector auditivo tipo orejera, compuesto por dos orejeras y un arnés armado de fibra de vidrio.	8,000	15,42	123,36

# PRESUPUESTO

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SSD025	<b>UD CARETA DE SOLDADOR</b> Distribución de pantalla homologada de cristal abatible para soldadura con casco de enganche rápido, amortizable en cinco usos.	2,000	26,27	52,54
SSD028	<b>UD GUANTES CON MANGUITOS DE CUERO DE SOLDADOR</b> Distribución de guantes de cuero con manguitos de 30 cm en piel de serreje de vacuno para soldadura, de dimensiones 90x60 cm, amortizable en un solo uso.	2,000	19,88	39,76
SSD029	<b>UD MASCARILLA FILTRANTE USO ÚNICO</b> Mascarilla filtrante de uso único, moldeada semirígida con doble correa elástica, equipada de un ajuste nasal metálico con junta nasal de espuma y una válvula de espiración.	64,000	0,21	13,44
SSD030	<b>UD RODILLERAS</b> Par de Rodilleras de goma con acolchado interior y correas de goma de fijación.	4,000	26,31	105,24
SSD031	<b>UD ARNÉS DE SEGURIDAD</b> Arnés de seguridad anticaída homologado.	3,000	52,55	157,65
SSD063	<b>UD CINTURÓN ANTIVIBRATORIO</b> Cinturón antivibratorio, homologado.	3,000	14,09	42,27
SSD064	<b>UD SISTEMA ANTICAIDAS</b> Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.	3,000	97,55	292,65
<b>TOTAL CAPÍTULO SYS_01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....</b>				<b>1.939,15</b>

# PRESUPUESTO

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO SYS_02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
SSD205	<b>M2 PLANCHA DE PROTECCIÓN</b> Plancha de acero para protección en zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales en chapa de acero de 12mm, incluso suministro, colocación y desmontaje, suministrada en planchas de 3,00m x2,00 m.	12,000	38,49	461,88
SSD207	<b>UD PASARELA METÁLICA PASO PEATONES</b> Pasarela metálica en módulos de 2,00 m de longitud, conformada con tubular de acero galvanizado de 80 mm de diámetro en largueros y formación de barandilla de 1 m de altura a dos laterales con barra intermedia y plataforma de piso en chapa lagrimada, a emplear para acondicionamiento de zonas de tránsito de peatones.	2,000	39,64	79,28
<b>TOTAL CAPÍTULO SYS_02 PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b>				<b>541,16</b>

# PRESUPUESTO

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO SYS_03 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRAS</b>				
SSD201	<b>UD PANEL DE SEÑALIZACION SEGURIDAD</b> Panel de señalización de obra, con pictogramas diversos de indicación de prohibición de paso, de advertencia, peligro y obligación de 100x70 cm, de tipo opaco a color, colocados en accesos a la obra sobre el vallado de obra o colocados sobre postes metálicos hincados al terreno colocados en accesos a recintos de la obra, i/soportes y colocación.	3,000	9,33	27,99
SSD202	<b>UD CARTEL DE SEÑALIZACIÓN SEG.</b> Cartel de señalización con pictograma que corresponda con formato según RD 486/1997, para localización de extintores, botiquín, prohibición de fumar, peligro de incendio o explosión, peligro riesgo eléctrico, etc.	10,000	2,56	25,60
SSD203	<b>ML ALQUILER DE VALLADO PROVISIONAL DE OBRA</b> Alquiler de vallado provisional de obra emparrillados de acero galvanizado de 2,50 x 2,20 m, sobre bastidor de acero galvanizado y colocado sobre pies de hormigón, incluso p.p. de éstos por ML, y presillas de enlace, incluso suministro a obra, colocación y posterior desmontaje y retirada de obra.	600,000	2,90	1.740,00
SSD204	<b>ML MALLA PLÁSTICA DE BALIZAMIENTO</b> Malla plástica de balizamiento en color naranja de 1m de altura de alta densidad.	100,000	0,91	91,00
SSD208	<b>ML VALLA AMARILLA DE OBRA</b> Valla sargento de obra, amarilla, normalizada, amortizable en tres obras.	50,000	7,05	352,50
<b>TOTAL CAPÍTULO SYS_03 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRAS .....</b>				<b>2.237,09</b>

# PRESUPUESTO

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO SYS_04 EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>				
SSD300	UD EXTINTOR DE CO2 Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 Kg de agente extinto, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110, completamente instalado	1,000	104,41	104,41
SSD301	UD EXTINTOR DE POLVO QUIMICO ABC POLIVLENTE Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 Kg de agente extinto, con soporte manómetro comprobable, y boquilla con difusor, según UNE 23110, completamente instalado	1,000	36,25	36,25
<b>TOTAL CAPÍTULO SYS_04 EXTINCIÓN DE INCENDIOS .....</b>				<b>140,66</b>

# PRESUPUESTO

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

## CAPÍTULO SYS\_05 INSTALACIONES SANITARIAS DE HIGIENE Y BIENESTAR

SSD05	<b>Ud Alquiler casetas prefabricadas para vestuarios, aseos y duchas</b> Caseta prefabricada para instalaciones de obra de 12 m2., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. Dotada de bancos y mesa, calentacomidas, recipiente de basuras, fregadero, radiador, espejo, jabonera y secamanos.	2,000	1.272,00	2.544,00
SSD06	<b>Ud Acometida provisional de saneamiento, fontanería y electricidad</b>	2,000	530,00	1.060,00
<b>TOTAL CAPÍTULO SYS_05 INSTALACIONES SANITARIAS DE HIGIENE Y BIENESTAR ...</b>				<b>3.604,00</b>

# PRESUPUESTO

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

## CAPÍTULO SYS\_06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

SSD600 UD BOTIQUIN DE OBRA

Botiquín completo de obra.

1,000	127,20	127,20
-------	--------	--------

TOTAL CAPÍTULO SYS_06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	<u>127,20</u>
--	---------------

TOTAL .....	<u>8.589,26</u>
-------------	-----------------

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **5.4 RESUMEN DE PRESUPUESTO**

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

FORS\_CTR\_AVILA\_NORTE

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
SYS_01	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	1.939,15
SYS_02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	541,16
SYS_03	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRAS .....	2.237,09
SYS_04	EXTINCIÓN DE INCENDIOS .....	140,66
SYS_05	INSTALACIONES SANITARIAS DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	3.604,00
SYS_06	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	127,20
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>8.589,26</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

Ávila, mayo de 2025

El Ingeniero autor del Proyecto:



Fdo: Javier Blanco Embún



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **ANEJO Nº12**

## **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**



## ÍNDICE

<b>1. MEMORIA.....</b>	<b>3</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	3
1.1.1 DEFINICIONES.....	3
1.1.2 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN .....	5
1.1.3 NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	5
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	7
1.2.1 INTRODUCCIÓN.....	7
1.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A PARTIR DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES DE OBRA..	8
1.2.3 RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS .....	14
1.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....	15
1.3.1 ESTUDIO DEL DISEÑO DEL PROYECTO .....	15
1.3.2 REDUCCIÓN EN LA GENERACIÓN DE RESIDUOS .....	15
1.3.3 FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES .....	17
1.4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS.....	17
1.4.1 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN.....	17
1.4.2 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS	18
1.4.3 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU” ..	19
1.5 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN).....	22
1.5.1 PUNTOS DE ACOPIO .....	22
1.5.2 PUNTOS LIMPIOS PARA RESIDUOS SÓLIDOS (RNPS Y/O INERTES).....	23
1.5.3 PREPARACIÓN DEL TERRENO .....	24
1.5.4 CONTENEDORES.....	24
1.5.5 INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE RCDS GENERADOS EN LA OBRA .....	26
1.6 DOCUMENTOS QUE SE GENERARÁN DURANTE LA GESTIÓN .....	28
1.7 CONCLUSIÓN .....	29
<b>2. PLANOS .....</b>	<b>30</b>
<b>3. PLIEGO DE CONDICIONES.....</b>	<b>31</b>
3.1 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS..	31
3.2 CON CARÁCTER GENERAL.....	31
3.3 TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....	31

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

3.4	CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS. ....	31
3.5	CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS.....	31
3.6	RESPONSABILIDADES. ....	32
3.6.1	DAÑOS Y PERJUICIOS. ....	32
3.6.2	RESPONSABILIDADES. ....	32
3.7	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA O VEHÍCULOS DE OBRA .....	33
3.8	LIMPIEZA DE LAS OBRAS.....	33
3.9	MEDIDAS Y PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER PARTICULAR .....	33
3.10	MEDIDAS Y PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS .....	35
3.11	OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	35
3.12	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS PARTIDAS DE RESIDUOS .....	38
<b>4.</b>	<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>39</b>
4.1	MEDICIONES .....	40
4.2	CUADRO DE PRECIOS Nº 1 .....	41
4.3	PRESUPUESTOS PARCIALES.....	42
<b>5.</b>	<b>ANEXO I. ZONAS DE ACOPIO PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS .....</b>	<b>43</b>

## 1. MEMORIA

### 1.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del Estudio es el establecimiento de medidas, equipamiento y personal necesario para la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los residuos y desechos, sólidos o líquidos generados en las obras, para evitar la contaminación de las aguas superficiales o subterráneas, así como de los suelos de los emplazamientos, y su traslado a plantas de reciclado, de eliminación o de tratamiento.

En cualquier caso, la actividad de la constructora garantizará el cumplimiento de la legislación en materia de residuos, dando cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

El Estudio de Gestión de Residuos, de acuerdo con el artículo 4.1. del RD 105/2008, consta de los siguientes contenidos:

- Estimación de la cantidad de residuos.
- Medidas de prevención de residuos en obra.
- Destino de los residuos.
- Medidas de segregación de residuos en obra.
- Definición de las instalaciones necesarias para la gestión de residuos en obra.
- Valoración económica de la gestión y transporte de residuos.

Así mismo, antes del inicio de la obra, la constructora redactará el correspondiente Plan de Gestión de Residuos al que hace referencia el artículo 5.1. del R.D. 105/2008 sobre la base de la realidad de la obra, el cual deberá ser aprobado por la Administración correspondiente.

#### 1.1.1 Definiciones

**Economía circular:** sistema económico en el que el valor de los productos, materiales y demás recursos de la economía dura el mayor tiempo posible, potenciando su uso eficiente en la producción y el consumo, reduciendo de este modo el impacto medioambiental de su uso, y reduciendo al mínimo los residuos y la liberación de sustancias peligrosas en todas las fases del ciclo de vida, en su caso mediante la aplicación de la jerarquía de residuos.

**Residuo:** Cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar, incluida en el artículo 2.º de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

**Residuo peligroso:** Residuo que presenta una o varias de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I de la Ley 7/2022, y aquél que sea calificado como residuo peligroso por el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa de la Unión Europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte. También se comprenden en esta definición los recipientes y envases que contengan restos de sustancias o preparados peligrosos o estén contaminados por ellos, a no ser que se demuestre que no presentan ninguna de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I.

**Residuo no peligroso:** Residuo que no está cubierto por el anterior apartado.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

**Aceites usados:** Todos los aceites industriales o de lubricación, de origen mineral, natural o sintético, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos, excluidos los aceites de cocina usados.

**Prevención:** Conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir:

- 1.º La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.
- 2.º Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.
- 3.º El contenido de sustancias peligrosas en materiales y productos.

**Productor de residuos:** Cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. En el caso de las mercancías retiradas por los servicios de control e inspección en las instalaciones fronterizas, se considerará productor de residuos al titular de la mercancía o bien al importador o exportador de la misma según se define en la legislación aduanera. En el caso de las mercancías retiradas por las autoridades policiales en actos de decomisos o incautaciones efectuadas bajo mandato judicial, se considerará productor de residuos al titular de la mercancía.

**Poseedor de residuos:** El productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos. Se considerará poseedor de residuos al titular catastral de la parcela en la que se localicen residuos abandonados o basura dispersa, siendo responsable administrativo de dichos residuos, salvo en aquellos casos en los que sea posible identificar al autor material del abandono o poseedor anterior

**Gestión de residuos:** La recogida, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la clasificación y otras operaciones previas; así como la vigilancia de estas operaciones y el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos. Se incluyen también las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.

**Gestor de residuos:** La persona física o jurídica, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos

**Recogida:** Operación consistente en el acopio, la clasificación y almacenamiento iniciales de residuos, de manera profesional, con el objeto de transportarlos posteriormente a una instalación de tratamiento.

**Reutilización:** Cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

**Tratamiento:** Las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación.

**Valorización:** Cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II, se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización.

*A los efectos del Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la comunidad foral de Navarra,*

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

resultarán de aplicación además de las recogidas en el artículo 2 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, las siguientes:

**Residuo inerte:** aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

**Almacenamiento:** el depósito temporal de RCDs, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores. No se incluye en este concepto el depósito temporal de RCDs en las instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior.

**Áridos y materiales reciclados:** son los productos obtenidos mediante el reciclado de los RCDs, que cumplen con las especificaciones y requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen ya sea en obras de construcción o en otros usos específicos, no generando impactos adversos globales para el medio ambiente o la salud.

#### **1.1.2 Normativa y legislación de aplicación**

La normativa comunitaria y española en materia de residuos establece como objetivo prioritario “prevenir y reducir el impacto sobre el medio ambiente”. Para ello, se adoptan las medidas adecuadas en orden a fomentar la prevención o reducción de la producción de residuos, el desarrollo de las tecnologías limpias y que permitan ahorro de recursos naturales, y la reutilización, el reciclado y valorización de los residuos frente a otras técnicas de gestión. Todo ello con el propósito de reducir el consumo de energía y de materias primas básicas, así como la eliminación final de residuos.

#### **1.1.3 Normativa de aplicación**

Para este proyecto constructivo el estudio de los residuos a generar durante la fase de ejecución de las obras adscritas al documento de referencia, así como los medios y procesos de gestión correspondientes, se redacta en consonancia con las prescripciones establecidas por las legislaciones comunitaria, estatal y autonómica cuyas principales referencias normativas se indican a continuación, incluyendo las anteriormente mencionados:

A NIVEL COMUNITARIO:

- DECISIÓN de Ejecución de la Comisión, de 6 de diciembre de 2013, por la que se establece el formato para la notificación de la información sobre la adopción y las revisiones sustanciales de los planes de gestión de residuos y de los programas de prevención de residuos.
- DIRECTIVA 2008/98/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Enmiendas del Anexo IX del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, adoptadas en Ginebra el 10 de mayo de 2013.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Reglamento (UE) 2015/2002 de la Comisión, de 10 de noviembre de 2015, por el que se modifican los anexos IC y V del Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los traslados de residuos.
- Directiva 2013/2/UE de la Comisión, de 7 de febrero de 2013, que modifica el anexo I de la Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los envases y residuos de envases.
- Comunicación COM (2014) 445 final de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las regiones: Oportunidades para un uso más eficiente de los recursos en el sector de la construcción

**A NIVEL ESTATAL:**

- Resolución de 20 de diciembre de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 (BOE 25.07.17).
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular en la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

**A NIVEL AUTONÓMICO:**

- DECRETO 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León» (BOCyL de 24 de marzo de 2014).
- Orden FYM/162/2012, de 9 de marzo, por la que publica la relación de residuos susceptibles de valorización y se establecen los métodos y criterios para la estimación indirecta del peso y composición de residuos en el impuesto sobre la eliminación de residuos de Castilla y León.

Orden HAC/108/2012, de 5 de marzo, por la que se aprueba el modelo de autoliquidación del Impuesto sobre la Eliminación de Residuos en Vertederos, sus normas de gestión y se regula su repercusión.

## **1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS**

### **1.2.1 Introducción**

Los residuos procedentes de la obra se encuentra la mayoría englobados en el capítulo Nº 17 “Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)” de la lista europea de residuos.

Los residuos generados en una obra, para realizar correctamente la clasificación será necesario conocer los diferentes tipos de residuos, que se dividen en:

**Residuos inertes.** Aquellos que no presentan ningún riesgo de polución de las aguas y de los suelos y que, en general, podríamos asimilar a los materiales pétreos. Son, por ejemplo, el escombros limpio, como ladrillos, tejas, azulejos, hormigón endurecido, mortero, etc.

**Residuos no peligrosos.** Son los que por su naturaleza pueden ser tratados o almacenados en las mismas instalaciones que los residuos domésticos. Son, por ejemplo, los metales, las maderas, el papel y cartón, plásticos, etc.

**Residuos peligrosos.** Los formados por materiales que tienen determinadas características perjudiciales para la salud o el medio ambiente. Son por ejemplo los envases y restos de aceites, lubricantes, combustibles, betunes, disolventes, pinturas y barnices, etc.

Los residuos generados serán tan solo los marcados de la Lista Europea de Residuos. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Las actividades de mayor peso en la generación de residuos dentro de las obras a ejecutar serían las siguientes:

- Desbroces, desmontajes de bordillos y demoliciones de pavimentos.
- Sobrantes de tierras procedentes de la excavación.
- Hormigón, de lavados de cubas de hormigonado y recortes de piezas (baldosas, bordillos, etc.).
- Restos de metales, despuntes armaduras y recortes de perfiles, chapas (con y sin aislamiento).

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

- Restos de ladrillos, de restos de ejecución de arquetas.
- Restos en plásticos, del recorte de tubos de PVC y/o PEAD.

Además de dicha generación directa de residuos, se estima conveniente considerar la generación de residuos procedente de los materiales sobrantes de la ejecución de las obras (envases de materiales, recortes, residuos de la limpieza del emplazamiento tras la ejecución, etc.). Los residuos de esta categoría que se han considerado para las obras estudiadas en este documento son los siguientes:

- Envoltorios y flejes plásticos de materiales.
- Envases de madera de materiales (palés).
- Envases de pinturas, impermeabilizantes,

Otra fuente minoritaria de generación de residuos peligrosos en las obras estudiadas será el empleo de pinturas, desencofrantes, combustibles, etc., que deberán ser gestionados.

### 1.2.2 Identificación de los residuos a partir de las principales actividades de obra

Las principales acciones de obra que pueden generar un volumen significativo de residuos durante la construcción de las actuaciones, son las siguientes:

ACCIONES DE OBRA	PRESENCIA EN EL PROYECTO
Puesta en obra de hormigón	<input checked="" type="checkbox"/>
Suministro y recepción de materiales	<input checked="" type="checkbox"/>
Mantenimiento de maquinaria	<input checked="" type="checkbox"/>
Acopio de Sustancias Peligrosas (Pinturas, Combustibles, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Excavaciones (tierras y piedras)	<input checked="" type="checkbox"/>
Oficinas y casetas de obra	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejecución de la obra civil de la ampliación y mejora de las instalaciones de los CTRs.	<input checked="" type="checkbox"/>
Desmontajes y demoliciones de estructuras, pavimentos, etc.	<input checked="" type="checkbox"/>

A continuación, se procede a describir las acciones a realizar durante la ejecución de las obras, identificadas en la tabla anterior.

#### 1.2.2.1 Puesta en obra de hormigón

En las operaciones de puesta en obra de hormigón será necesario el lavado de las cubas y equipos de bombeo, generándose unos residuos que serán necesarios gestionar.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Para facilitar esta gestión de residuos se dispondrán unas zonas de lavado de los elementos de hormigonado, empleando balsas impermeabilizadas convenientemente valladas y señalizadas para recoger las aguas de limpieza.



### 1.2.2.2 Suministro y recepción de materiales

En el conjunto de las obras se prevé la necesidad de puesta en obra de elementos y materiales auxiliares, por lo que será necesario identificar áreas de acopio temporal para materiales de esta naturaleza según se ejecuten las actuaciones.



En este caso, será necesario gestionar las maderas de los palés, flejes y plásticos de envoltorios.

### 1.2.2.3 Mantenimiento de maquinaria

Los aceites usados por la maquinaria de movimiento de tierras durante la ejecución de las obras se calculan teniendo en cuenta el plazo de obra y suponiendo que necesitan cambio de aceite cada 2 meses. A lo largo de la ejecución de la obra se estima una media de 4 máquinas en funcionamiento, y que para cada máquina el cambio de aceite supone un total de 20 l (aceite de motores y de mecanismos hidráulicos).

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).



Actualmente la gestión de estos aceites usados se realiza en el mismo momento que se realiza el cambio, es decir, el técnico que realiza el mantenimiento y cambio de los aceites de las máquinas en obra se lleva el aceite usado, siendo este posteriormente entregado a una empresa autorizada para la gestión de estos residuos.

Actualmente la gestión de estos aceites usados se realiza en el mismo momento que se realiza el cambio, es decir, el técnico que realiza el mantenimiento y cambio de los aceites de las máquinas en obra se lleva el aceite usado, siendo este posteriormente entregado a una empresa autorizada para la gestión de estos residuos.

Por tanto, en obra no se almacenarán grandes bidones o depósitos de aceites de las máquinas, únicamente se dispondrá en obra del bidón de aceite hidráulico, de unos 20 litros, para el engrasado manual de los brazos y engranajes de las máquinas. Este bidón de aceite hidráulico se almacena a veces en la misma máquina o en la caseta almacén que dispondrá la constructora, no siendo necesario tomar medidas adicionales de seguridad.

En caso de disponer grandes bidones de aceite usado se realizará sobre arqueta ciega con capacidad del depósito de al menos 200 litros, impermeabilizado y como material auxiliar se utilizará una bomba de extracción del aceite en caso de derrame. El suelo debe estar inclinado hacia la rejilla que deriva en la arqueta para que el derrame fluya hacia la misma.

Los únicos residuos que se pueden generar en la obra son los derrames de aceite que se producen cuando se rompe un latiguillo de la máquina, los escapes de la propia máquina, así como los trapos para la limpieza de este aceite derramado. En este caso de derrames accidentales de residuos o productos líquidos peligrosos se contendrá el derrame con productos absorbentes: arena, polímeros, etc.; la mezcla deberá acopiarse en el contenedor de residuo peligroso "material impregnado con aceite (tierra contaminada), Código LER 15 02 02\*" que será instalado en la zona de acopio de sustancias peligrosas.

El tiempo de almacenamiento de los residuos peligrosos es como máximo de seis meses.

#### 1.2.2.4 Acopio de sustancias peligrosas (combustibles, pinturas, desencofrantes, ETC.)

En cuanto a combustibles, no se prevé el almacenamiento de grandes cantidades de combustibles en la obra, si no que se realizará por camión cisterna que irá y vendrá a la obra.

No obstante, sí se prevé el almacenamiento de alguna garrafa pequeña para equipos como compresores, etc., las cuales se almacenarán en una caseta cerrada. Estas garrafas serán reutilizadas por lo que no serán gestionadas.

En cuanto a desencofrantes, dadas las características de las obras, que no hay grandes cantidades, por lo que los mismos estarán en pequeñas garrafas que se almacenarán en caseta cerrada. Una vez gastadas las garrafas, se dispondrán en un contenedor estanco para su posterior gestión a Gestor Autorizado.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

En cuanto a pinturas impermeabilizantes, es una unidad que se realizará casi al final de las obras. Los botes de pinturas, serán almacenados en caseta cerrada, disponiendo los botes una vez utilizados en un contenedor estanco para su posterior gestión a Gestor Autorizado.

### 1.2.2.5 Excavaciones (tierras y piedras)

En las excavaciones a realizar para la ejecución de la obra, se considera que parte del material excavado puede ser apto para su reutilización como relleno en la propia obra, siendo el resto del material excavado considerado como un excedente y trasladado un gestor autorizado y/o acopio para su posterior reutilización.

Del material procedente del desbroce se espera que la mayor parte se corresponda con material leñoso que puede ser reutilizado como estructurante en el proceso de compostaje de propia planta, por tanto, se recuperará para tal finalidad. En cuanto a la capa de tierra vegetal excavada, esta se acopiará en caballones para su posterior reutilización en los trabajos de revegetación de los pequeños taludes generados y/o para la ejecución de seto perimetral en el cerramiento de la planta. Toda la tierra vegetal sobrante será trasladada a un lugar de acopio designado por el Consorcio.

Por todo ello, estos materiales de excavación correspondientes con tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas cuyo fin sea su reutilización en la propia obra, están fuera del ámbito de aplicación de la **Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular**, tal y como se indica en su Artículo 3.2.b, *cuando se tenga la certeza de que estos materiales se utilizarán con fines de construcción en su estado natural en el lugar u obra donde fueron extraídos.*

En el caso de que estas tierras excedentes quieran ser reutilizadas en rellenos y en otras obras, se deberá cumplir la *Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.*

A continuación, se detalla el **balance de tierras general** en la ejecución de las obras según obran las mediciones del presupuesto:

Excavación en tierras	785 m3
Suelo seleccionado en rellenos:	24 m3
Encachado de piedra en base de pavimentos:	6 m3
Gravilla en zanjas:	212 m3
Grava en zanjas:	372 m3

### 1.2.2.6 Oficinas y casetas de obras

En las obras se prevé la necesidad de instalar casetas destinadas a albergar las oficinas y vestuarios, así como caseta almacén de obra.

Se instalarán contenedores para la clasificación de residuos de envases, vidrio, papel/cartón y orgánico.



PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

### 1.2.2.7 Ejecución de las obras

La ejecución de las obras correspondientes a la nueva línea de pretratamiento de la FORS contempla la ejecución de las instalaciones necesarias para el mejor tratamiento de los residuos FORS que se reciban de forma diaria.

Dentro del complejo de tratamiento se utilizará la actual nave de almacenamiento de bioestabilizado para poder emplazar en ella la nueva línea independiente de clasificación de la FORS.

En la ejecución de esta nueva línea de tratamiento implica la realización de nuevas canalizaciones para la recogida de lixiviados y las demoliciones de pavimentos de hormigón existentes.

Estas actuaciones son todas ellas generadoras de residuos propios de su construcción en función de su naturaleza constructiva.

Para la estimación de los residuos que se producirán en las obras descritas se propone un coeficiente basado en estudios estadísticos llevados a cabo por el Instituto de la construcción de Cataluña, que permite estimar los m<sup>3</sup> de residuos producidos a partir de los m<sup>2</sup> construidos de obra nueva.

Utilizaremos los siguientes parámetros

CO.N. = 0'12 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> construido

Siendo CO.N. el coeficiente de transformación para obra nueva

Superficie Construida total "S"	Zonas de acopio: 94 m <sup>2</sup> Total: 94 x 1,25= 118 m <sup>2</sup>
---------------------------------	--

En esta nueva superficie total se incluye la totalidad de las zonas de acopio en la que es necesario la ejecución de muros de hormigón y esta superficie es multiplicada por un coeficiente corrector del 25% para incluir los residuos procedentes de otras pequeñas actuaciones no especificadas como nueva edificación, así como el resto de instalaciones y sus conducciones y/o canalizaciones.

En cuanto a la construcción de nuevas soleras en el interior de la nave se realiza únicamente la reposición de las superficies demolidas para la ejecución de la cimentación de muros y trómel. Estos se tratarán de forma independiente al no tratarse de una edificación o instalación en altura sino de una infraestructura, en este caso se trata

El volumen de escombros es:

Volumen de residuos (S x CO.N)	33,00 m <sup>3</sup>
--------------------------------	----------------------

Una vez conocido el volumen de escombros agregados corregido, se puede establecer el peso de los mismos, utilizando la densidad media de 1.2 t/m<sup>3</sup> lo cual supone un peso de los residuos agregados de:

Toneladas de residuos "P <sub>R</sub> "	40,00 t
---	---------

Posteriormente y una vez conocido el peso de los residuos agregados, se pueden desagregar en las distintas fracciones que los constituyan usando la tabla siguiente que muestra los porcentajes de descomposición en peso de los elementos desagregados.

MATERIALES	% COMPOSICIÓN
FRACCIÓN PÉTREA	82
Hormigón	82

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

MATERIALES	% COMPOSICIÓN
FRACCIÓN NO PÉTREA	16
Madera	6
Metales	4
Papel	4
Plástico	2
RESTO	2
Basura	1
Otros	1

NUEVA LÍNEA DE PRETRATAMIENTO					
I.- RCDs Inertes					
		%	t	$\rho$	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	LER	% de peso Respecto a "P <sub>R</sub> "	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
1. Hormigón	17 01 01	0.820	<b>32,80</b>	2.40	<b>13,67</b>
<b>TOTAL estimación:</b>		<b>0.820</b>	<b>32,80</b>		<b>13,67</b>

II.- RCDs No Peligrosos					
		%	t	$\rho$	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	LER	% de peso Respecto a "P <sub>R</sub> "	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
1. Madera	17 02 01	0.060	<b>2,40</b>	0.60	<b>4,00</b>
2. Metales	17 04 07	0.040	<b>1,60</b>	1.50	<b>1,07</b>
3. Papel / cartón	20 01 01	0.040	<b>1,60</b>	0.90	<b>1,78</b>
4. Plástico	17 02 03	0.020	<b>0,80</b>	0.90	<b>0,89</b>
<b>TOTAL estimación:</b>		<b>0.160</b>	<b>6,40</b>		<b>7,73</b>

III.- Residuos Peligrosos y otros.					
		%	t	$\rho$	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	LER	% de peso Respecto a "P <sub>R</sub> "	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
1. Basuras	20 02 – 03 01	0.010	<b>0,40</b>	0.90	<b>0,44</b>
2. Potencialmente peligrosos y otros	Varios	0.010	<b>0,40</b>	0.50	<b>0,80</b>
<b>TOTAL estimación:</b>		<b>0.020</b>	<b>0,80</b>		<b>1,24</b>

En la reposición de las soleras se ha considerado que los residuos que se obtienen están formados fundamentalmente por hormigón.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

A continuación, se detallan los residuos que se prevén obtener:

INFRAESTRUCTURA PAVIMENTOS (EXCLUYENDO TIERRAS)							
Tipo de vial	Viales de hormigón (CTR)				Superficie pavimentos de hormigón y aceras (m <sup>2</sup> )	3.700	
Residuos de RCD	L.E.R.	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	%	GESTIÓN	Residuo estimado (m <sup>3</sup> )	Densidad	Peso (Tn)
<b>I.- RCDs Inertes</b>							
<i>MATERIAL PREDOMINANTE</i>							
Hormigón	17 01 01	0,001	100	RECICLADO	0,33	2,4	0,81
<b>TOTAL ESTIMACIÓN:</b>		<b>0,001</b>	<b>100</b>		<b>0,33</b>		<b>0,81</b>

En resumen, el volumen de residuos de hormigón procedente de las demoliciones y reposiciones será de: **33,13 m<sup>3</sup>**

### 1.2.3 Resumen de la producción de residuos

A continuación, con respecto a las actividades generadoras de residuos descritas anteriormente y en función de la tipología de los mismos, se pueden estimar las siguientes cantidades generadas, que comprenden la suma de los residuos identificados a lo largo de todo el análisis realizado durante el estudio.

TOTAL RESIDUOS GENERADOS				
I.- RCDs Inertes				
		t	ρ	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	LER	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
1. Hormigón	17 01 01	<b>33,13</b>	2,40	<b>13,81</b>
2. Residuos biodegradables (desbroces y podas)	20 02 01	<b>0</b>	0,02	<b>0</b>
<b>TOTAL estimación:</b>		<b>33,13</b>		<b>13,81</b>

II.- RCDs No Peligrosos				
		t	ρ	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	LER	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
1. Madera	17 02 01	<b>2,40</b>	0.60	<b>4,00</b>
2. Metales	17 04 07	<b>1,60</b>	1.50	<b>1,07</b>
3. Papel / cartón	20 01 01	<b>1,60</b>	0.90	<b>1,78</b>
4. Plástico	17 02 03	<b>0,80</b>	0.90	<b>0,89</b>
<b>TOTAL estimación:</b>		<b>6,40</b>		<b>7,73</b>

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

### 1.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

#### 1.3.1 Estudio del diseño del proyecto

En la fase de proyecto se ha tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, la contrata asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico con el visto bueno de la Dirección Facultativa.
- El hormigón suministrado será de central. En el caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, o bien, se verterá en la zona de lavado de canaletas, destinada a restos de hormigón fresco y lavado de cubas de hormigón.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y general el menor volumen de residuos.
- El suministro de elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitando cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente a Director de Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

#### 1.3.2 Reducción en la generación de residuos

Tan importantes como las medidas de gestión de residuos producidos en obra son las medidas encaminadas a reducir o evitar en lo posible la generación de residuos.

Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

A continuación, se detallan algunas de las medidas de prevención que se deben tener en cuenta durante la programación y ejecución de las obras:

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- El contratista deberá utilizar bandejas homologadas bajo los grupos electrógenos (en caso de ser necesarios) o en equipos que requieran repostar combustible en obra, de este modo evitamos los posibles vertidos accidentales de combustibles al suelo.
- Es necesario prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de cada actuación, ya que un exceso de materiales acopiados, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución.
- El acopio de materiales se debe realizar fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- Fomentar en el personal de la obra el interés por reducir el uso de recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados. En este sentido se deben organizar reuniones con el personal de la obra para dar a conocer los problemas medioambientales, el Plan de residuos y los aspectos relacionados con la minimización.
- Incentivar las aplicaciones en la propia obra de los residuos que genera. Los residuos que se generan en la obra, si son reutilizados en la propia obra, no son considerados como residuos que se deban gestionar.
- Utilizar preferentemente productos que contengan residuos de construcción en lugar de materiales nuevos.
- Evitar malas prácticas que, de forma indirecta, originan residuos imprevistos y el derroche de materiales puestos en la obra. Cuando una partida se ejecuta en exceso se malgastan materiales y energía y se originan más residuos.
- Reutilizar tantas veces como sea posible los medios auxiliares (como encofrados y moldes) y los embalajes de madera, ya que éstos una vez usados se convertirán en residuos.
- Usar en obra elementos prefabricados e industrializados, ya que se montan en obra sin apenas transformaciones que originen residuos.
- Limitar y controlar la utilización de materiales potencialmente tóxicos, tales como fluidificantes, desencofrantes, líquidos de curado del hormigón, pinturas, etc.
- Proponer alternativas o limitar el empleo de técnicas que generen una gran cantidad de residuos de difícil valorización o que perjudiquen a los demás sobrantes.
- Incluir las propuestas del constructor que tengan por finalidad minimizar, reutilizar y clasificar los residuos de la obra.

El control de los residuos desde que se producen es la manera más eficaz de reducir la cantidad de éstos. Los residuos han de permanecer bajo control desde el primer momento, debiendo disponerse los contenedores adecuados para cada material sobrante, porque si se mezclan con otros diferentes la posterior separación incrementa los costes de gestión.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se prestará especial atención a la correcta gestión de los residuos potencialmente peligrosos que se generen durante la ejecución de las obras, separándolos en el momento en que se generan y depositándolos, debidamente clasificados y protegidos, en el emplazamiento previsto en obra.

A pesar de buscar una mínima generación de residuos y reutilizar todos los materiales y elementos que lo permitan, hay residuos que deben ser eliminados, por lo que deberán ser separados por residuos correctamente separados y clasificados.

Su gestión se realizará de acuerdo a lo descrito en el resto de este documento.

Su gestión se realizará de acuerdo a lo descrito en el resto de este documento.

### **1.3.3 Formación e información a los trabajadores**

Previo al comienzo de los trabajos, la empresa contratista se comprometerá a la formación específica en cuanto a la Gestión de Residuos de sus trabajadores y a todos aquellos que vayan a realizar trabajos dentro de las actuaciones proyectadas, así como a facilitar un Dossier documental de Buenas Prácticas Medioambientales.

Los objetivos que se pretenden conseguir con esta formación son los siguientes:

- Reducir el consumo de energía.
- Reducir el consumo de agua.
- Disminuir la generación de residuos y facilitar su reutilización.
- Conciencias a los trabajadores del valor de los recursos y su óptima utilización.

## **1.4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS**

Atendiendo a los requisitos establecidos en el art. 26 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, *la cantidad de residuos no peligrosos de construcción y demolición destinados a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, con exclusión de los materiales en estado natural definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los productos.*

En el presente apartado se detallan los porcentajes de reutilización y los destinos previstos para los distintos residuos y excedentes generados, con el fin de proceder a su reutilización y/o valorización.

Las principales acciones de obra que pueden generar un volumen significativo de residuos durante la construcción de las actuaciones, son las siguientes:

### **1.4.1 Previsión de operaciones de reutilización**

Para las obras objeto del presente documento, en la construcción de las obras en las Plantas de Para las obras objeto del presente documento, se prevé la reutilización “in situ” de tierra de las propias excavaciones para rellenos de las zanjas, en la ejecución terraplenes, así como la tierra vegetal acopiada en las condiciones adecuadas para su posterior utilización. El resto de tierras sobrantes serán llevadas a Gestor Autorizado, o a lugar designado por la Dirección de obra.

Así mismo, el proyecto contempla la retirada de bordillos prefabricados de hormigón y su posterior acopio en dependencias municipales para su futura reutilización.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

#### 1.4.2 Previsión de operaciones de valorización “in situ” de los residuos generados

Una vez minimizada la producción de residuos, es necesario someter a aquella fracción de residuos que así lo permita, a algún procedimiento que aproveche los recursos que aún contengan, a fin de minimizar los efectos sobre el medio ambiente. A este tipo de procedimiento en general se le denomina “valorización de residuos”.

Con antelación al inicio de las obras y en vistas a la producción de residuos, se procederá a la “Comunicación Previa” de dicha circunstancia, en aplicación del Art. 35 de la *Ley 7/2022 de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*.

La gestión de todos los residuos generados durante la ejecución de las obras de mejora de las instalaciones de Centro de Tratamiento de Urraca Miguel se llevará a cabo atendiendo a la jerarquización de residuos por el siguiente orden de prioridad, según el Art. 8 de la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*:

- 1.- Prevención
- 2.- Preparación para la reutilización.
- 3.- Reciclado.
- 4.- Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética
- 5.- Eliminación.

La fracción última que no haya podido valorizarse será desechada convenientemente a Gestor Autorizado. Si las características de los residuos los hacen peligrosos, han de ser depositados en vertederos especiales, siendo sometidos a los tratamientos adecuados mediante Gestor Autorizado.

##### 1.4.2.1 Recuperación de la energía y valorización

No se prevé la recuperación energética de plásticos, maderas o cartones, ni en la misma obra, ni en otros emplazamientos externos. Estos elementos serán transportados a Gestor autorizado.

Por el contrario, todos los elementos metálicos serán separados y llevados a Gestor Autorizado para su valorización, pudiendo sacar un beneficio del valor de este tipo de residuos.



##### 1.4.2.2 Eliminación adecuada

Los residuos que se prevé que serán eliminados en la presente obra, serán por su naturaleza los contemplados anteriormente:

Residuos asimilables a residuos sólidos urbanos:

En las oficinas de obra los residuos se separarán en cubos de basura señalizadas por colores y pegatinas según su tipología (envases, papel/cartón, plásticos) y trasladadas a las instalaciones de gestión de residuos del propio Centro de Tratamiento de Residuos de Urraca Miguel.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

### Tierras excedentes de excavación.

Los materiales procedentes de la excavación de las zanjas y cimentación del depósito, serán utilizados para los rellenos de la obra, estableciéndose lo dispuesto en la orden APM/1007/2017, o bien, se llevará a Gestor Autorizado las tierras que nos sirvan, o los excedentes de la misma.

### Residuos de hormigón:

El hormigón procedente del lavado de cubas de hormigonado será retirado al finalizar las obras, y trasladado a un Gestor Autorizado.

El hormigón procedente de demoliciones, serán acopiados en un contenedor metálico o cargados directamente a camión y trasladados a un Gestor Autorizado al finalizar las obras, o cuando este esté lleno.

### Residuos de Metales y chatarras

Los restos de acero de despuntes de armaduras, y otros elementos metálicos, serán acopiados en un contenedor metálico y trasladados a un Gestor Autorizado al finalizar las obras, o cuando este esté lleno dicho contenedor.

### Residuos plásticos:

Los restos de plástico de flejes y otros envases de materiales, serán almacenados en un contenedor metálico y trasladados a un Gestor Autorizado al finalizar las obras, o cuando este esté lleno dicho contenedor.

### Residuos cerámicos:

Los restos de elementos cerámicos serán almacenados en un contenedor metálico y trasladados a un Gestor Autorizado al finalizar las obras, o cuando este esté lleno dicho contenedor.

### Residuos peligrosos:

Los residuos peligrosos de la obra, (envases y restos de pinturas y desencofrantes), serán dispuestos dentro de contenedores estancos, y trasladados a un Gestor Autorizado al finalizar las obras, o cuando este esté lleno dicho contenedor.

### **1.4.3 Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”**

Las empresas de Gestión y Tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Castilla y León para la gestión de residuos no peligrosos.

A continuación, se detallan el destino previsto y el tratamiento para los residuos obtenidos en las obras contempladas en el Centro de Tratamiento de Residuos de Urraca Miguel.

#### Terminología:

- RCD Residuos de Construcción y la Demolición.
- RSU Residuos Sólidos Urbanos
- RNP Residuos No Peligrosos.
- RP Residuos peligrosos.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Las operaciones de gestión, necesarias para constituir el destino final de gestión de los residuos, se dividen en dos grupos, uno recoge las operaciones de valorización (R) y otro las de eliminación (D), donde se distinguen entre operaciones de tratamiento final y de almacenamiento.

Los tipos de operaciones de tratamiento final vienen recogidas entre D1-D12 para eliminación y R1-R11 para valorización. Las enumeradas entre D13-D15 y R12-R13 y se tratan operaciones de almacenamiento intermedio previas a la valorización.

**OPERACIONES DE ELIMINACIÓN (D)**

D5: Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).

D8: Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D 1 y D 12.

D9: Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).

D10: Incineración en tierra.

**OPERACIONES DE RECUPERACIÓN (R)**

R1: Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.

R3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas el compostaje y otros procesos de transformación biológica).

R4: Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.

R5: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

R7: Valorización de componentes utilizados para reducir la contaminación.

R9: Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.

R10: Tratamiento de los suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.

CÓDIGO LER.	TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO D/R (Ley 7/2022)	DESTINO
<b>I.- RCDs Inertes</b>			
17 01 01	Hormigón	R05/D05	Planta de reciclaje RCD
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (sin sustancias peligrosas)	R05/D05	Vertederos / rellenos / otras obras.
<b>II.- RCDs No Peligrosos</b>			
17 02 01	Madera	R03/R01//D05	Gestor autorizado RNPs
17 04 07	Metales mezclados	R04	Gestor autorizado RNPs
20 01 01	Papel y cartón	R03	Gestor autorizado RNPs
17 02 03	Plástico	R03/R01//D05	Gestor autorizado RNPs

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

CÓDIGO LER.	TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO D/R (Ley 7/2022)	DESTINO
20 02 01	Residuos biodegradables	R03/R01	Gestor autorizado RNPs
15 01 02	Envases de plástico.	R3/R1	Gestor autorizado RNPs
<b>III.- Residuos peligrosos y otros</b>			
<b>Basuras (Asimilables a urbanos)</b>			
20 02 / 03 01	Residuos biodegradables / Mezcla de residuos municipales	R03/R04/R05/D05	Planta de reciclaje RSU
<b>Potencialmente peligrosos y otros</b>			
15 02 03	Trapos y ropas protectoras	R01/R03/R05/R07/D05	Gestor autorizado RNPs
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	R03/R02/R01/D09/D10 /D05	Gestor autorizado RPs
07 07 11*	Sobrantes de desencofrantes	R01/R02/R03/D09	Gestor autorizado RPs
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa [por ejemplo, amianto].	R04/D09/D05	Gestor autorizado RPs
20 01 13*	Disolventes	R02/R01/D10	Gestor autorizado RPs
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	R03/R04/R01/D09/D05	Gestor autorizado RPs
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	R03/R04	Gestor autorizado RNPs
13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	R09/R01	Gestor autorizado RPs
13 02 08*	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	R09/R01	Gestor autorizado RPs
16 06 01*	Baterías de plomo.	R04/R03	Gestor autorizado RPs
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	R03/R04/R07/R01/D09 /D05	Gestor autorizado RPs
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.	R05/D05	Gestor autorizado RPs

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

## 1.5 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
Metales	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plásticos	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

El objetivo es la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los residuos y desechos, sólidos o líquidos, para evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas durante la construcción de las obras. De esta manera se permitirá su traslado a plantas de reciclado o de tratamiento, y en algunos casos, su reutilización en la propia obra.

### 1.5.1 Puntos de acopio

Se entiende por puntos de acopio o Punto Limpio aquellas zonas de almacenamiento temporal de residuos, desechos, aguas sucias o similares.

Los puntos limpios son diseñados acordes con el objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de materiales sobrantes y aguas residuales.



Para cada punto limpio se define una zona de influencia y, en su caso, se organiza el correspondiente servicio de recogida con periodicidad suficiente (diario, semanal, etc.) y contarán con una señalización propia.

Las zonas de influencia abarcan el conjunto de la obra en actividad. En cada una se señalan puntos de recogida en número y distancia suficientes para facilitar la utilización de los puntos limpios y facilitar el transporte hasta ellos.

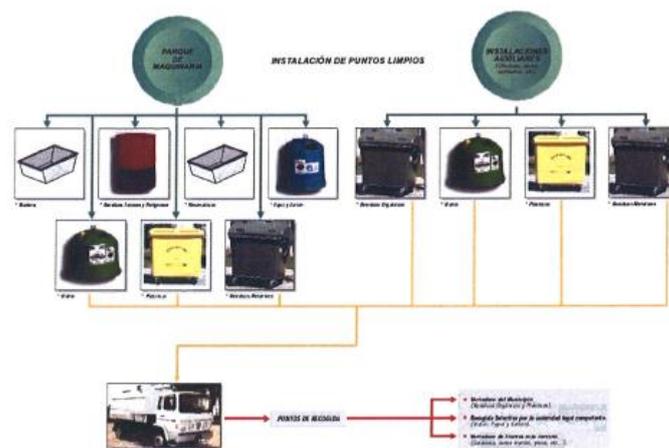
Al final de la vida útil de cada punto limpio, o al término de la obra, se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas.

El punto limpio a disponer en obra reunirá las siguientes características:

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

- Será accesible al personal de obra, estando debidamente señalado en caso necesario.
- Será accesible para los vehículos de transporte encargados de la retirada de los distintos tipos de residuos.
- No será causa de interferencias en el normal desarrollo de las obras, ni suponer obstáculos al tránsito de maquinaria y vehículos por la obra.
- Su ubicación será alejada de los cursos fluviales y zonas de inundación.

A título meramente informativo se incluye un diagrama en el que se esquematiza el diseño y funcionamiento de un punto limpio genérico, en el que se indica la composición y distribución de sus distintos elementos.



Los residuos tóxicos y/o peligrosos generados durante la obra, como aceites procedentes de la maquinaria, envases de pintura, disolventes, tierras contaminadas y fungibles de las instalaciones de obra y maquinaria, se dispondrán en lugares especiales de acopio donde se envasarán y etiquetarán los recipientes según la normativa vigente.

Se presentará un informe anual al Organismo Competente en el que se especificará, cantidad de residuos peligrosos producidos, naturaleza de los mismos, destino final, frecuencia de recogida y medio de transporte. Asimismo, se informará inmediatamente en caso de desaparición, pérdida o escape accidental de residuos peligrosos.

En general, se establecerán medidas de seguridad, autoprotección y plan de emergencia interna llevando un registro de residuos producidos o importados y destino de los mismos.

### 1.5.2 Puntos limpios para residuos sólidos (RNPs y/o Inertes)

En el caso de residuos sólidos, el sistema de puntos limpios consiste en un conjunto de contenedores, distinguibles según el tipo de residuo. Cada uno de estos define una zona de acción o influencia donde se distribuyen, uniformemente y según los requerimientos de la obra, un número suficiente de grupos de depósitos menores (puntos de recogida).

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Por lo general los contenedores a disponer para estos tipos de residuos serán metálicos para lo que se produzcan en grandes cantidades y pequeños depósitos de plástico estancos para los residuos producidos en menor cantidad.

La recogida de los residuos acumulados en los puntos de recogida y su traslado a los puntos limpios corre a cargo de personal y medios específicos para esta tarea.



El correcto funcionamiento de este sistema incluye una minuciosa limpieza al final de la obra de toda el área afectada.

### 1.5.3 Preparación del terreno

Los residuos peligrosos aconsejan la colocación del contenedor sobre terreno con unas mínimas características mecánicas y de impermeabilidad, debido a su peligrosidad y a los lixiviados que producen o son capaces de producir.

En algún caso será necesaria, por tanto, la preparación del terreno para aquellos contenedores que alberguen residuos potencialmente contaminantes, a fin de evitar vertidos accidentales en las operaciones de carga y descarga de los residuos.

La preparación del suelo consiste en la extensión de una primera capa de zahorra compactada, sobre la cual se situará una lámina, de fácil colocación y retirada, de material sintético e impermeable. En los casos necesarios, se habilita el terreno para soportar la presión mecánica de los contenedores.

### 1.5.4 Contenedores

Los contenedores son seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo.

En principio se escoge el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y las condiciones de aislamiento deseables.

Según la movilidad se distinguen dos clases de contenedores: aquellos para el almacenamiento de grandes cantidades, siendo metálicos y con capacidades que van desde los 6 m<sup>3</sup> a los 10 m<sup>3</sup>, y aquellos otros más manejables de plástico, estancos y con tapa de cierre, con capacidades para unos 125 litros hasta 1.000 litros, dependiendo de la cantidad de residuo a almacenar.

El correcto funcionamiento del sistema de puntos limpios aconseja la distinción visual de los contenedores según el tipo de residuo. Para ello se colocarán contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Independientemente del tipo de residuos, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

Los contenedores o zonas de acopio de Residuos No Peligrosos o Inertes a disponer en obra serán los siguientes:

- (17 05 04) Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto.
- (20 02 01) Residuos biodegradables (jardinería).
- (17 01 01) Hormigón
- (17 01 02) Ladrillos, azulejos y otros cerámicos
- (17 02 01) Madera
- (17 04 05) Metales
- (17 02 03) Plástico
- (17 08 02) Yeso
- (17 09 04) Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.
- Balsa/contenedor para el lavado de cubas.

Respecto a los residuos peligrosos, es importante resaltar la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados* obliga a los productores de este tipo de residuos a separarlos en origen, envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los distintos residuos tóxicos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para facilitar su gestión.

Las distintas clases de residuos peligrosos que pueden aparecer en las obras que se lleven a cabo son:

- (15 02 02\*) Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.
- (15 02 10\*) Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
- (15 01 11\*) Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa [por ejemplo, amianto].

En el caso de los residuos peligrosos, su almacenamiento no podrá excederse por un período superior a seis meses, y siempre en contenedores que cumplan unas estrictas medidas de seguridad.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

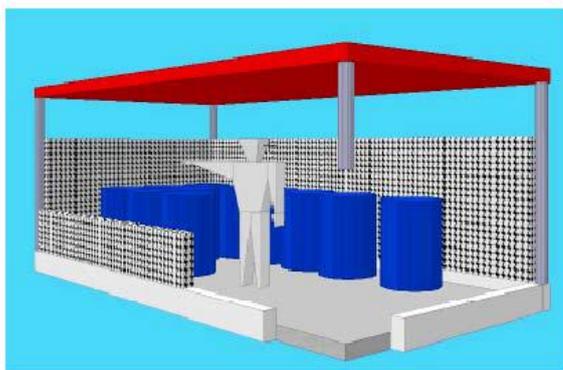
### 1.5.5 Instalaciones para el tratamiento, manejo y separación de rcdS generados en la obra

Se incluyen a continuación ejemplos de instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.



#### 1.5.5.1 Puntos limpios

- Punto limpio para la gestión de residuos peligrosos como los productos inflamables (combustibles).



- Punto limpio para la gestión de productos tóxicos (aceites).



- Punto limpio para almacenamiento y gestión de residuos sólidos y orgánicos.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).



- Punto limpio para la gestión de RCDs: Los distintos tipos de residuos inertes (metales, madera, materiales cerámicos, etc.) se clasificarán en función de su naturaleza y se dispondrán en contenedores diferentes, adecuados para cada tipo de residuos.



### 1.5.5.2 Protección del entorno

- Impermeabilización del suelo mediante losa de hormigón o lámina de polietileno para el almacenamiento de sustancias potencialmente contaminantes.



- Limpieza de maquinaria: Uso recomendado de balsas de decantación para evitar la contaminación del suelo así como posibles filtraciones al terreno que puedan llegar a acuíferos subterráneos acumulación de residuos en distintos puntos de la obra.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).



- Zona de lavado de elementos de hormigonado: Empleo de balsas convenientemente valladas y señalizadas para recoger los vertidos procedentes del lavado de los elementos de hormigonado.



### 1.6 DOCUMENTOS QUE SE GENERARÁN DURANTE LA GESTIÓN

Las obras con obligación de registrarse como productoras de residuos, y que deberán presentar una “comunicación previa” al inicio de su actividad de producción, son los casos:

- Obras que generen residuos peligrosos.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

- Obras que generen más de 1.000 t/año de residuos no peligrosos.

En nuestro caso, se ha visto que se generan Residuos No Peligrosos, por encima los 1.000 t/año, y Residuos Peligrosos, aunque sean en pequeñas cantidades, por lo que será necesario que el contratista realice la comunicación previa y obtenga el número de identificación medioambiental (NIMA) para cada emplazamiento de obra en el CTR de Urraca Miguel

### 1.7 CONCLUSIÓN

El presente documento, junto con el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto.

Además, la constructora presentará a la Dirección de las Obras para su aprobación y aceptación por del Promotor, según artículo 5 del R.D. 105/2008, un Plan que refleje como llevar a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en obra, en particular las recogidas en el presente Estudio.

Una vez aprobado dicho documento pasará a formar parte de la documentación contractual de las obras.

Por otra parte, la constructora cuando no proceda a gestionar los residuos por ella misma, está obligada a entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión, todo ello según establece el Real Decreto 105/2008.

Así mismo, la constructora facilitará a la Dirección de obra, con carácter previo al inicio de un traslado de un **contrato de tratamiento** según se establece el art. 2.h), según el *Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.*

Ávila, mayo de 2025  
El Ingeniero Autor del Proyecto  
Por E.I.C., S.L.



Fdo: Javier Blanco Embún  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **2. PLANOS**

El emplazamiento y organización de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, será establecido por la empresa encargada de la ejecución de la obra atendiendo a su propio proceso constructivo y organizativo y a las características particulares de cada obra, siempre con acuerdo de la dirección facultativa de la obra por este motivo el plano que se incluye en el anexo correspondiente es simplemente orientativo.

Estas instalaciones si contemplarán las siguientes áreas:

- Zonas de acopios de los distintos RCDs.
- Señalización de seguridad de las zonas destinadas a acopios de RCDs.
- Delimitación de espacios y zonas de seguridad de acopios de los RCD.
- Zona de contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón.

El acopio de tierras procedentes de excavación se realizará de forma temporal en el propio tajo para su posterior reutilización en los trabajos de relleno, siendo los restos trasladados a Gestor Autorizado.

**En el Anexo I, se adjunta el plano de las zonas de acopio para el almacenamiento de residuos.**

### 3. PLIEGO DE CONDICIONES

#### 3.1 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### 3.2 CON CARÁCTER GENERAL

Para fomentar el reciclado o reutilización de los materiales contenidos en los residuos, éstos deben ser aislados y separados unos de otros. La gestión de los residuos en la obra debe empezar por su separación selectiva, cumpliendo los mínimos exigidos en el R.D. 105/2008. Cuando no sea viable el almacenamiento de residuos por el tipo de obra, como por ejemplo en obras lineales sin zona de instalaciones o acopios de obra, donde colocar los contenedores o recipientes destinados a la separación y almacenaje de los residuos, siempre y cuando no se llegue a los límites de peso establecidos en el artículo 5.5 del R.D. 105/08 que obliguen a separar dichos residuos en obra, se podrá, bajo autorización del Director de Obra, transportar directamente los residuos a un gestor autorizado, sin necesidad de acopio o almacenamiento previo, para con ello no generar afecciones a las infraestructuras o a terceros. Cabe destacar, que, en el caso de residuos peligrosos, el transporte a instalación de gestión, deberá ser realizado por las empresas autorizadas al efecto. En caso de no existir la posibilidad de almacenar o acopiar en obra ciertos residuos no peligrosos por falta de espacio físico, cuyo peso supere el establecido en el R.D. 105/08, bajo la autorización del Director de Obra, se podrá separar el residuo sobre el elemento de transporte y una vez cargado el elemento de transporte en su carga legal establecida, transportar dicho residuo a gestor autorizado.

#### 3.3 TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El material de desecho que la Dirección de Obra no acepte para ser reutilizado en obra, se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo. El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y del poseedor de los residuos.
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia.
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo.
- Cantidad en t y m<sup>3</sup> del residuo gestionado y su codificación según código LER.

#### 3.4 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS.

La manipulación de los residuos se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

#### 3.5 CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Castilla y León.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

### 3.6 RESPONSABILIDADES.

#### 3.6.1 Daños y perjuicios.

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será esta responsable dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado. En este caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

#### 3.6.2 Responsabilidades.

Todos los que participan en la ejecución material de la obra tienen una responsabilidad real sobre los residuos: desde el peón al director, todos tienen su parte de responsabilidad.

La figura del responsable de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan. En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- En todo momento se cumplirán las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra conocerá sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

- El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia en la separación de residuos y su segregación.

### 3.7 MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA O VEHÍCULOS DE OBRA

Los cambios de aceite y otras operaciones de mantenimiento de la maquinaria, y dadas las características y duración de las obras, se realizarán en talleres especializados, y nunca dentro de las obras.

### 3.8 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### 3.9 MEDIDAS Y PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER PARTICULAR

Se aplicarán:

<b>X</b>	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc., para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc.), seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
<b>X</b>	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m <sup>3</sup> o en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
<b>X</b>	El depósito temporal para RCD's valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
<b>X</b>	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.  En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.  Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

X	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
X	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
X	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Así mismo, se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.</p>
X	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos, en caso de haberlos en esta obra, se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.</p> <p>Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p> <p>La empresa que realice la retirada de los elementos que contienen amianto estará dada de alta en el Registro de Empresas con Riesgo por Amianto (RERA).</p>

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros de hormigón.
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

### 3.10 MEDIDAS Y PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Se designará un Responsable de Residuos para el conjunto de las obras, que se encargará de la coordinación en la gestión general de los residuos.

El Responsable de Residuos, realizará el seguimiento de las medidas medioambientales de la obra, así como el control de la documentación que justifica la gestión de los diferentes residuos. En este sentido se dispondrá en obra de un libro de registro de residuos que será periódicamente actualizado con la cantidad de residuos generados, tipología (Código LER), lugar de generación, zona de almacenamiento o acopio, tipo de gestión, todo ello con fecha, referencia de justificantes de gestión realizada (facturas, albaranes de entrega a gestor autorizado), etc.

El responsable de la obra, realizará el seguimiento de las medidas medioambientales de la obra, así como el control de la documentación que justifica la gestión de los diferentes residuos.

#### CONTROL DE DOCUMENTACIÓN

Se dispondrá en la obra de un archivo cronológico con toda la documentación de gestión de residuos donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos, así como el medio de transporte y la frecuencia de recogida, según se indica en la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*.

Para el traslado de los residuos se seguirán las siguientes pautas y condicionantes de la Junta de Castilla y León.

#### TRASLADO DE RESIDUOS.

Los traslados de los residuos, sean peligros o no, se realizará por un transportista Autorizado por la Junta de Castilla y León.

El contratista dispondrá con carácter previo al inicio de un traslado de un contrato de tratamiento según se establece en el artículo 2.h). del Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Todos los residuos deberán ir acompañados de un documento de identificación desde le origen hasta su recepción en la instalación de destino.

### 3.11 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos y ha de adaptarse a las obligaciones establecidas en el artículo 5 del R.D. 105/2008, normativa de la comunidad autónoma y *ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados*.

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

El poseedor de residuos debe tomar las decisiones para mejorar la gestión de los residuos y adoptar las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Quienes produzcan residuos deben informar de su condición de «productor de residuos» al órgano ambiental competente presentando una comunicación previa al inicio de sus actividades, pero únicamente en los siguientes supuestos:
  1. Siempre que produzcan residuos peligrosos (indistintamente de la cantidad producida).
  2. Cuando produzcan residuos no peligrosos en una cantidad superior a 1.000 toneladas anuales,

Dicha comunicación debe presentarse ante el órgano ambiental de la Junta de Castilla y León. Debe saber que su presentación no exime de la obligación de obtener aquellas otras autorizaciones o licencias que resulten exigibles para el ejercicio de la actividad por la normativa que le resulte aplicable (por ejemplo, la licencia ambiental o de actividad, que deberá obtener del correspondiente Ayuntamiento).

Una vez presentada la comunicación puede iniciar su actividad (siempre que disponga de las restantes licencias y autorizaciones) sin perjuicio de que el órgano ambiental de la Comunidad Autónoma pueda solicitarle información, documentación complementaria o subsanación de errores.

En su condición de productor de residuos deberá observar las obligaciones que establezca la legislación vigente en materia de residuos, en particular las contempladas en los artículos 17 y 18 de la Ley 22/2011 respecto a la gestión de los residuos que genere y a las condiciones de su almacenamiento, envasado y etiquetados, de las cuales resultan destacables las siguientes:

- Asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, bien porque los trate por sí mismo (para lo cual deberá de obtener previamente la oportuna autorización administrativa para la gestión de residuos), o bien por que tenga contrato de tratamiento con una planta de gestión de residuos debidamente autorizada.
- Asumir los costes relativos a la gestión de sus residuos (art. 11).
- Elaborar y remitir a la comunidad autónoma un estudio de minimización comprometiéndose a reducir la producción de sus residuos. Quedan exentos de esta obligación los pequeños productores de residuos peligrosos.
- Mantener los residuos almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder. La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación. En el caso de los residuos peligrosos, en ambos supuestos, la duración máxima será de seis meses.
- Almacenar, envasar y etiquetar los residuos en el lugar de producción antes de su recogida y transporte con arreglo a las normas aplicables.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Disponer de un archivo físico o telemático donde recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida. (art. 40)

Su responsabilidad como poseedor de residuos, cuando no realicen el tratamiento por sí mismos, concluye cuando los entreguen a un negociante para su tratamiento, o a una empresa o entidad de tratamiento autorizadas, en cuyo caso dicha entrega ha de quedar acreditada documentalmente y deberá realizarse cumpliendo los requisitos legalmente establecidos.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados, ni mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

En el caso de empresas subcontratadas por la constructora se adherirán al Plan de Gestión de Residuos de la obra, gestionando todos los residuos generados el Contratista principal.

### 3.12 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS PARTIDAS DE RESIDUOS

La medición de los residuos se certificará mediante el archivo cronológico exigido por la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*, donde se recoge por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos, así como el medio de transporte y la frecuencia de recogida.

Se medirá en tonelada, kilogramos, o en metros cúbicos, los cuales se establecen en los cuadros de precios Nº 1 del presente documento de Gestión de Residuos, salvo criterio específico de la Dirección de Obra.

No se considera esponjamiento en el cálculo de los volúmenes de materiales demolidos, dado que el transporte de material esponjado ya se abona en los precios de demolición o excavación u otras unidades similares como transporte a gestor autorizado.

El presente documento, en su presupuesto, sólo incluye la carga, transporte y coste de la gestión de los residuos en instalaciones de un gestor autorizado.

Su abono se realizará según los precios que figuran en el cuadro de precios nº 1 del presupuesto del presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Para acreditar que se ha llevado a cabo esta gestión, al finalizar las obras la empresa contratista correspondiente deberá entregar la documentación entregada por el gestor que acredite que este se ha hecho cargo de dichos residuos.

Ávila, mayo de 2025  
El Ingeniero Autor del Proyecto  
Por E.I.C., S.L.



Fdo: Javier Blanco Embún  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

#### 4. PRESUPUESTO

A continuación, se realiza la estimación de los costes derivados de la correcta gestión de los residuos, su inclusión en el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición y su posterior introducción en el Documento Nº 4 Presupuesto, garantiza su aplicación real, siendo un requisito indispensable impuesto en el artículo 4 del R.D. 105/2008.

Para la realización del presente presupuesto se ha tomado en consideración las diferentes Tarifas aportadas por los dos Gestores de Residuos, considerados como los más apropiados para llevar a cabo la gestión de los residuos de construcción y demolición que se generen en las obras, ya que son los más cercanos a los emplazamientos de cada obra respectivamente. Para ello, cada tipo de residuo estimado se ha agrupado en un concepto equivalente según la tarifa de tratamiento o gestión del Gestor de residuos correspondiente.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

#### **4.1 MEDICIONES**

# MEDICIONES

CTR AVILA NORTE, FORS, Gestión de residuos

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

## CAPÍTULO 1 GESTIÓN DE RESIDUOS

### SUBCAPÍTULO 1.1 INSTALACIÓN PUNTO LIMPIO

**1.1.1 Ud Punto de acopioO (RNPs)**

Ud. Punto de acopio de Residuos No Peligrosos. Totalmente ejecutado. i/p.p. de desmantelamiento al final de obra.

CTR	1	1,000
		<hr/>
		1,000

**1.1.2 Ud Balsa de lavado de cubas de hormigón**

Ud. Balsa en tierras con lámina de PE o disposición de contenedor metálico para lavado de canales de hormigón según planos. Totalmente ejecutado. i/p.p. de desmantelamiento al final de obra.

1	1,000
<hr/>	
1,000	

**1.1.3 Ud Señalización - vallado punto limpio**

Señalización y vallado de punto limpio. Totalmente ejecutado. i/p.p. de desmantelamiento al final de obra.

1	1,000
<hr/>	
1,000	

**1.1.4 Mes Alquiler contenedores de residuos**

Mes. Alquiler de conjunto de 9 contenedores metálicos de residuos (2 m3 -7 m3). i/p.p. transporte, descarga y carga de los mismos hasta gestor autorizado.

6	6,000
<hr/>	
6,000	

### SUBCAPÍTULO 1.2 GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES

**1.2.1 TN Gestión residuos de hormigón 17 01 01**

Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, residuos de hormigón (17 01 01).

33,13	33,130
<hr/>	
33,130	

**1.2.2 TN Gestión residuos tierra y piedras 17 05 04**

Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (17 05 04).

1178	1.178,000
<hr/>	
1.178,000	

# MEDICIONES

CTR AVILA NORTE, FORS, Gestión de residuos

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

## SUBCAPÍTULO 1.3 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

02\_MAD Tn Gestión residuos de madera 17 02 01

Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, residuos de madera (17 02 01).

2,4

2,400

---

2,400

03\_MET Tn Gestión residuos metales 17 04 07

Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, residuos metálicos (17 04 05).

1,6

1,600

---

1,600

04\_PAP Tn Gestión residuos de papel-cartón 20 01 01

Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, residuos papel/cartón (20 01 01).

1,6

1,600

---

1,600

05\_PLA Tn Gestión residuos plástico 17 02 03

Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, residuos plásticos (17 02 03).

0,8

0,800

---

0,800

# MEDICIONES

CTR AVILA NORTE, FORS, Gestión de residuos

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

## SUBCAPÍTULO 1.4 GESTIÓN DE PELIGROSOS Y OTROS

### 06\_OT Tn Gestión de basuras 20 01

Gestión de residuos asimilables a urbanos, incluso carga en elementos de transporte, así como la gestión del mismo. En el coste de la gestión se incluye el coste del contenedor.

Residuos origen domiciliario	10	0,100	1,000
			<hr/>
			1,000

### 06\_RP Tn Gestión residuos potencialmente peligrosos y otros

Gestión de residuos peligrosos y otros, incluso carga en elementos de transporte, así como la gestión del mismo. En el coste de la gestión se incluye el coste del contenedor.

Aceites, lubricantes y varios	1	0,100	0,100
Residuos orgánicos municipales	1	0,100	0,100
			<hr/>
			0,200

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

**4.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 1**

# CUADRO DE PRECIOS 1

## CTR AVILA NORTE, FORS, Gestión de residuos

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	02_MAD	Tn	Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, residuos de madera (17 02 01).		14,96
				CATORCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0002	03_MET	Tn	Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, residuos metálicos (17 04 05).		58,67
				CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0003	04_PAP	Tn	Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, residuos papel/cartón (20 01 01).		18,67
				DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0004	05_PLA	Tn	Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, residuos plásticos (17 02 03).		23,44
				VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0005	06_OT	Tn	Gestión de residuos asimilables a urbanos, incluso carga en elementos de transporte, así como la gestión del mismo. En el coste de la gestión se incluye el coste del contenedor.		58,63
				CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0006	06_RP	Tn	Gestión de residuos peligrosos y otros, incluso carga en elementos de transporte, así como la gestión del mismo. En el coste de la gestión se incluye el coste del contenedor.		267,24
				DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
0007	1.1.1	Ud	Ud. Punto de acopio de Residuos No Peligrosos. Totalmente ejecutado. i/p.p. de desmantelamiento al final de obra.		265,00
				DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS	
0008	1.1.2	Ud	Ud. Balsa en tierras con lámina de PE o disposición de contenedor metálico para lavado de canales de hormigón según planos. Totalmente ejecutado. i/p.p. de desmantelamiento al final de obra.		292,85
				DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## CTR AVILA NORTE, FORS, Gestión de residuos

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0009	1.1.3	Ud	Señalización y vallado de punto limpio. Totalmente ejecutado. i/p.p. de desmantelamiento al final de obra.	DOSCIENTOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	200,28
0010	1.1.4	Mes	Mes. Alquiler de conjunto de 9 contenedores metálicos de residuos (2 m3 -7 m3). i/p.p. transporte, descarga y carga de los mismos hasta gestor autorizado.	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS	265,00
0011	1.2.1	TN	Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, residuos de hormigón (17 01 01).	NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	9,23
0012	1.2.2	TN	Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (17 05 04).	CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	4,62

El autor del proyecto

Manuel Benavides González

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

#### **4.3 PRESUPUESTOS PARCIALES**

# PRESUPUESTO

CTR AVILA NORTE, FORS, Gestión de residuos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 1 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 INSTALACIÓN PUNTO LIMPIO</b>				
1.1.1	<b>Ud Punto de acopioO (RNPs)</b> Ud. Punto de acopio de Residuos No Peligrosos. Totalmente ejecutado. i/p.p. de desmantelamiento al final de obra.	1,000	265,00	265,00
1.1.2	<b>Ud Balsa de lavado de cubas de hormigón</b> Ud. Balsa en tierras con lámina de PE o disposición de contenedor metálico para lavado de canales de hormigón según planos. Totalmente ejecutado. i/p.p. de desmantelamiento al final de obra.	1,000	292,85	292,85
1.1.3	<b>Ud Señalización - vallado punto limpio</b> Señalización y vallado de punto limpio. Totalmente ejecutado. i/p.p. de desmantelamiento al final de obra.	1,000	200,28	200,28
1.1.4	<b>Mes Alquiler contenedores de residuos</b> Mes. Alquiler de conjunto de 9 contenedores metálicos de residuos (2 m3 -7 m3). i/p.p. transporte, descarga y carga de los mismos hasta gestor autorizado.	6,000	265,00	1.590,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 INSTALACIÓN PUNTO LIMPIO.</b>				<b>2.348,13</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES</b>				
1.2.1	<b>TN Gestión residuos de hormigón 17 01 01</b> Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, residuos de hormigón (17 01 01).	33,130	9,23	305,79
1.2.2	<b>TN Gestión residuos tierra y piedras 17 05 04</b> Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (17 05 04).	1.178,000	4,62	5.442,36
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				<b>5.748,15</b>

# PRESUPUESTO

CTR AVILA NORTE, FORS, Gestión de residuos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>				
02_MAD	Tn Gestión residuos de madera 17 02 01 Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, residuos de madera (17 02 01).	2,400	14,96	35,90
03_MET	Tn Gestión residuos metales 17 04 07 Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, residuos metálicos (17 04 05).	1,600	58,67	93,87
04_PAP	Tn Gestión residuos de papel-cartón 20 01 01 Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, residuos papel/cartón (20 01 01).	1,600	18,67	29,87
05_PLA	Tn Gestión residuos plástico 17 02 03 Carga, transporte y Canon de Gestión de entrega a Gestor Autorizado, residuos plásticos (17 02 03).	0,800	23,44	18,75
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 GESTIÓN DE RESIDUOS NO</b>				<b>178,39</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 GESTIÓN DE PELIGROSOS Y OTROS</b>				
06_OT	Tn Gestión de basuras 20 01 Gestión de residuos asimilables a urbanos, incluso carga en elementos de transporte, así como la gestión del mismo. En el coste de la gestión se incluye el coste del contenedor.	1,000	58,63	58,63
06_RP	Tn Gestión residuos potencialmente peligrosos y otros Gestión de residuos peligrosos y otros, incluso carga en elementos de transporte, así como la gestión del mismo. En el coste de la gestión se incluye el coste del contenedor.	0,200	267,24	53,45
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 GESTIÓN DE PELIGROSOS Y</b>				<b>112,08</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 1 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>				<b>8.386,75</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>8.386,75</b>

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

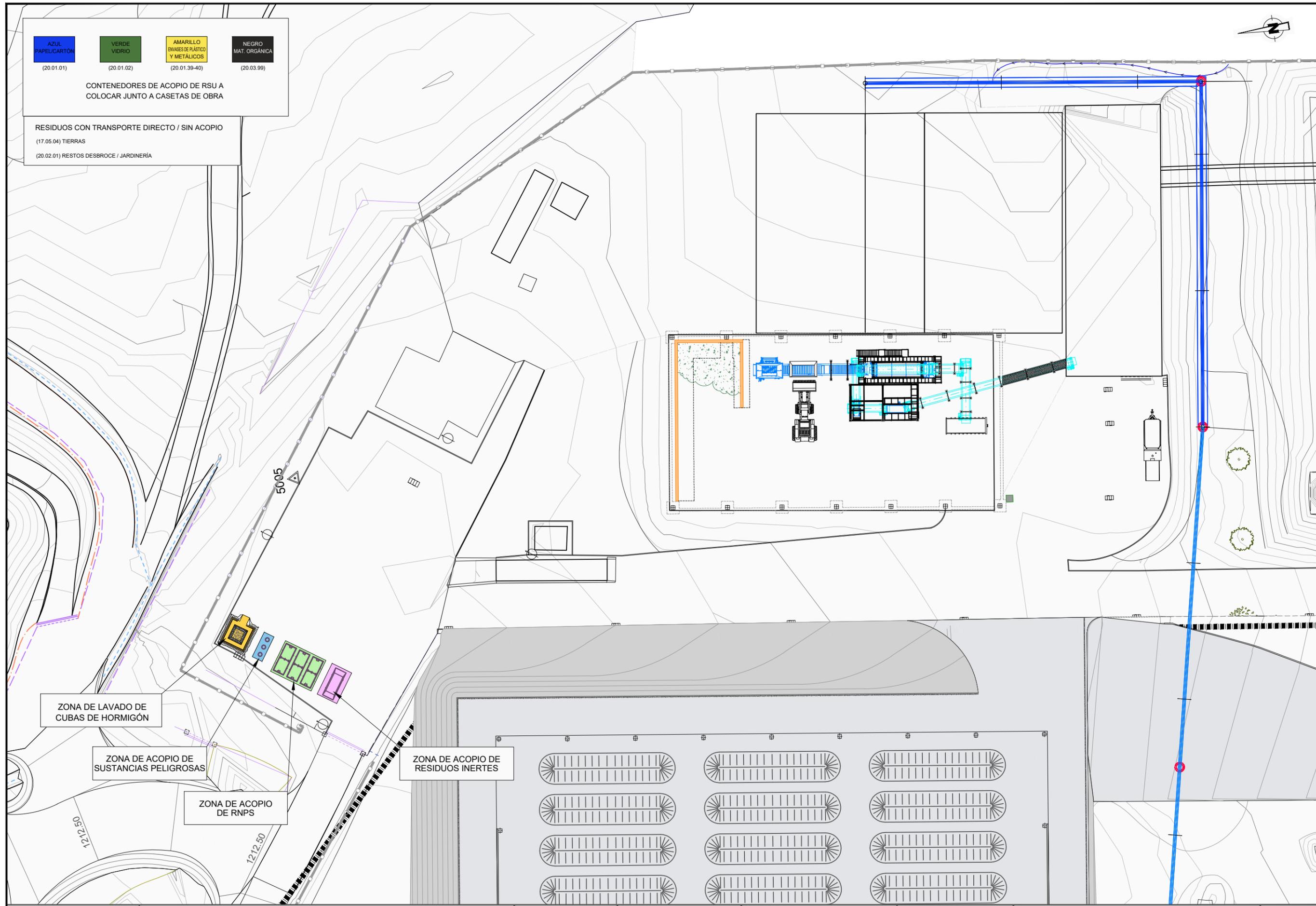
**5. ANEXO I. ZONAS DE ACOPIO PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS**



<b>AZUL</b> PAPEL/CARTÓN (20.01.01)	<b>VERDE</b> VIDRIO (20.01.02)	<b>AMARILLO</b> ENVASES DE PLÁSTICO Y METÁLICOS (20.01.39-40)	<b>NEGRO</b> MAT. ORGÁNICA (20.03.99)
---	--------------------------------------	--	---

CONTENEDORES DE ACOPIO DE RSU A  
COLOCAR JUNTO A CASETAS DE OBRA

RESIDUOS CON TRANSPORTE DIRECTO / SIN ACOPIO  
(17.05.04) TIERRAS  
(20.02.01) RESTOS DESBROCE / JARDINERÍA



ZONA DE LAVADO DE  
CUBAS DE HORMIGÓN

ZONA DE ACOPIO DE  
SUSTANCIAS PELIGROSAS

ZONA DE ACOPIO  
DE RNPS

ZONA DE ACOPIO DE  
RESIDUOS INERTES

12/2.50

12/2.50

5005

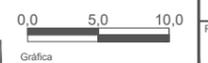


TÍTULO  
ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN  
PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.



EMPRESA CONSULTORA  
INGENIERO AUTOR  
D. JAVIER BLANCO EMBUN  
Colegiado: 9.758

ESCALAS  
1/500  
Original UNE-A3  
Gráfica



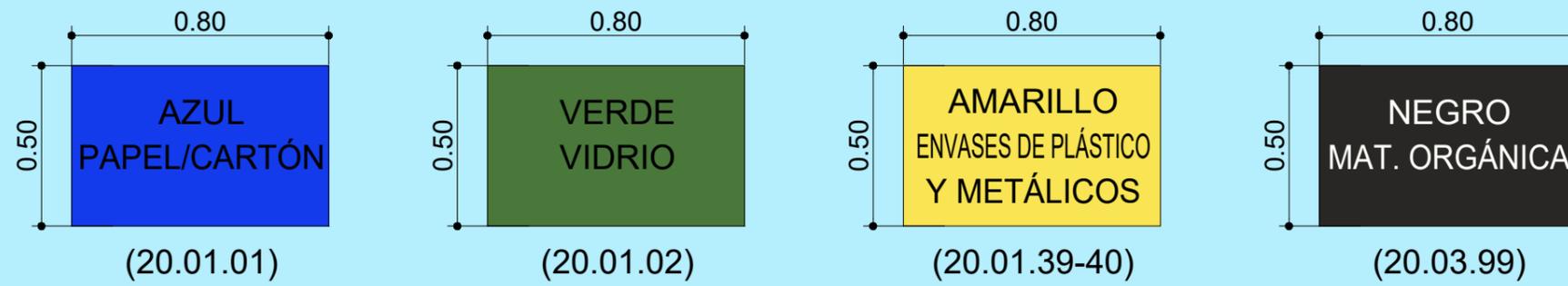
DOCUMENTO  
PROYECTO CONSTRUCTIVO  
FECHA  
MAYO 2025

TÍTULO DEL PLANO  
ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS  
PUNTO LIMPIO  
PLANTA GENERAL

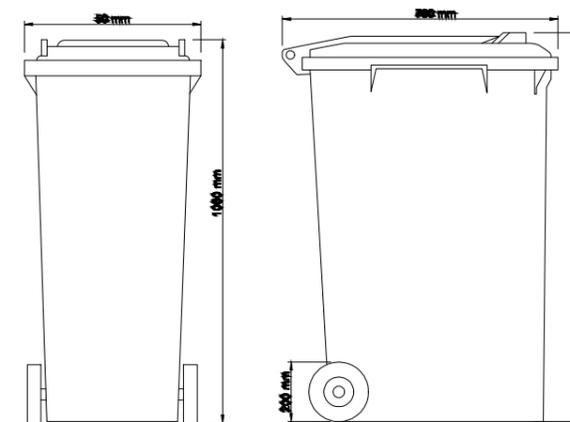
PLANO Nº  
1  
HOJA 1 DE 1

## PUNTO DE ACOPIO DE RSUs

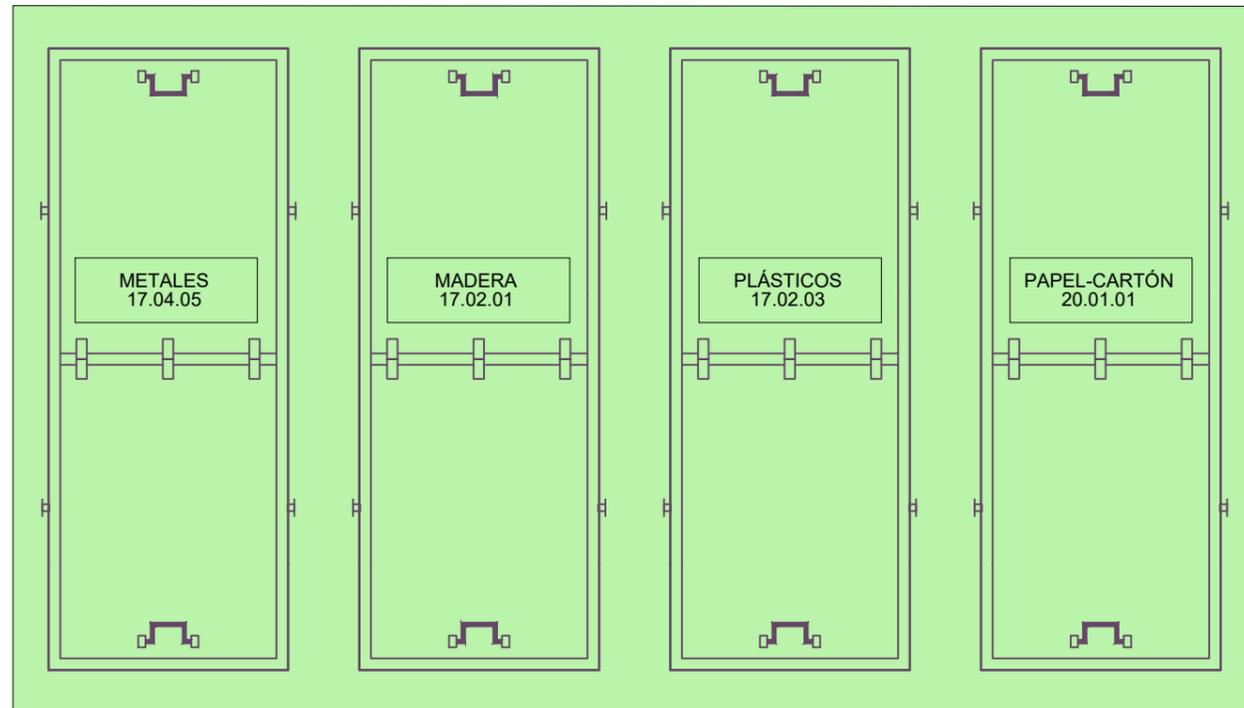
### CÓDIGO DE COLORES Y CARTELES PARA LOS CONTENEDORES DE R.S.U.



### DETALLE CONTENEDORES DE R.S.U.



## ZONA DE ACOPIO DE RNPs



- CONTENEDORES ESTANCOS DE 6 m<sup>3</sup> CON CUBRICIÓN

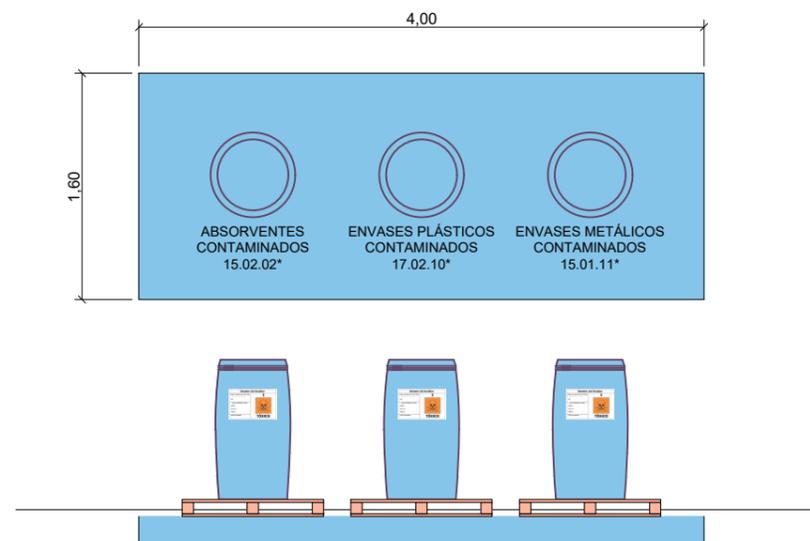


## ZONA DE ACOPIO DE RESIDUOS INERTES



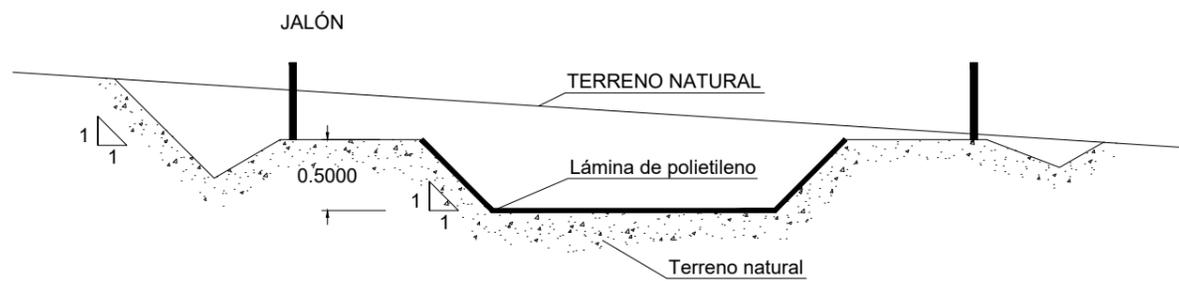
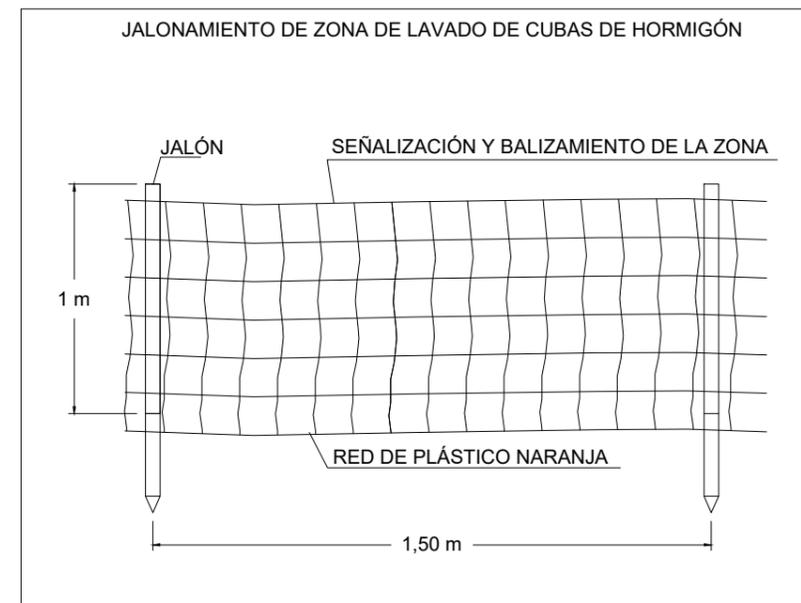
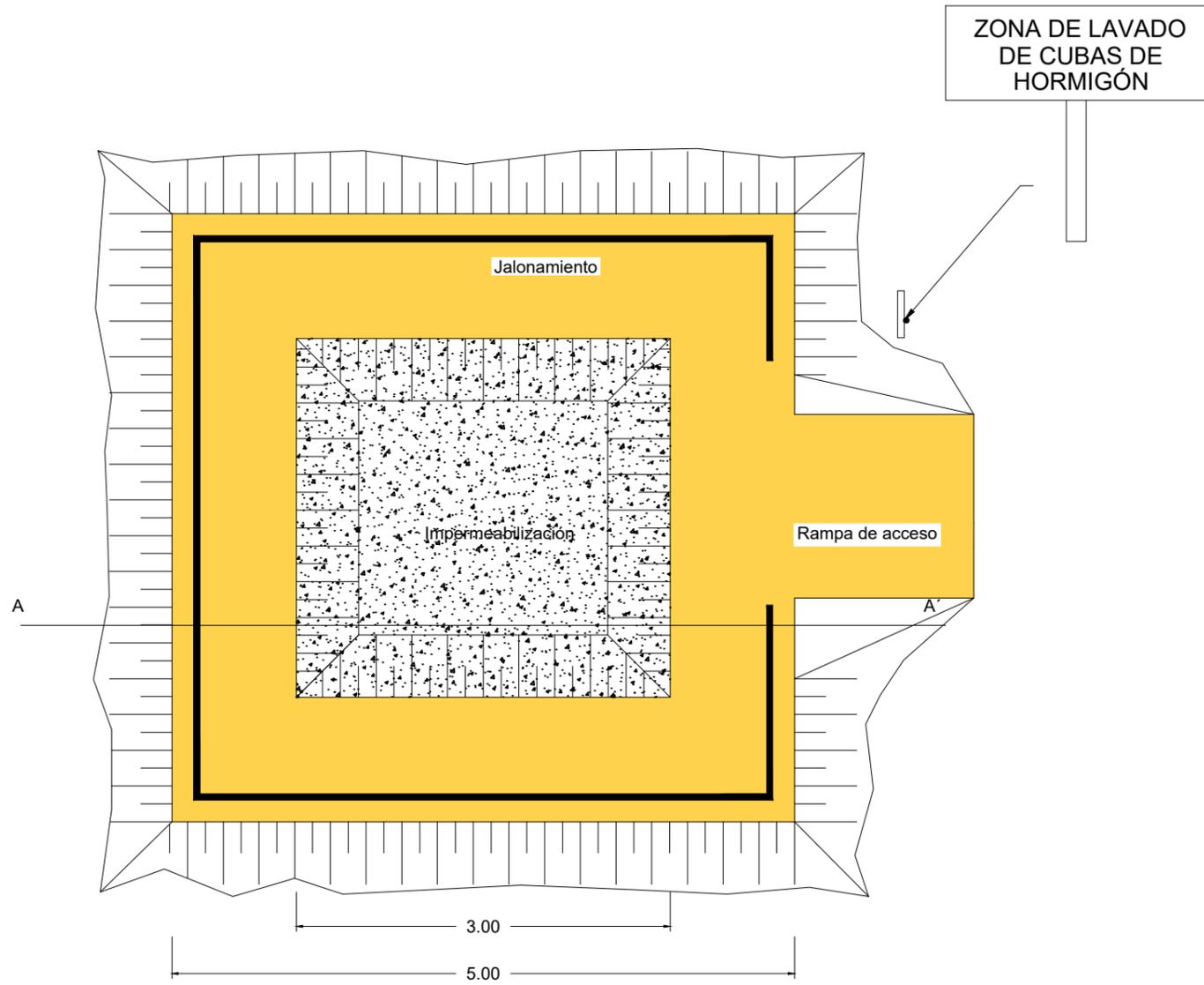
NOTA: ESTOS SON CONTENEDORES DE 6 m<sup>3</sup> PARA CASOS PUNTUALES, NORMALMENTE SE REALIZARA EL TRASLADO A GESTOR AUTORIZADO A LA VEZ QUE SE GENEREN.

## PUNTO DE ACOPIO DE RPs



## CONTENEDOR TIPO PARA RPs (150 l)







**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **DOCUMENTO Nº2**

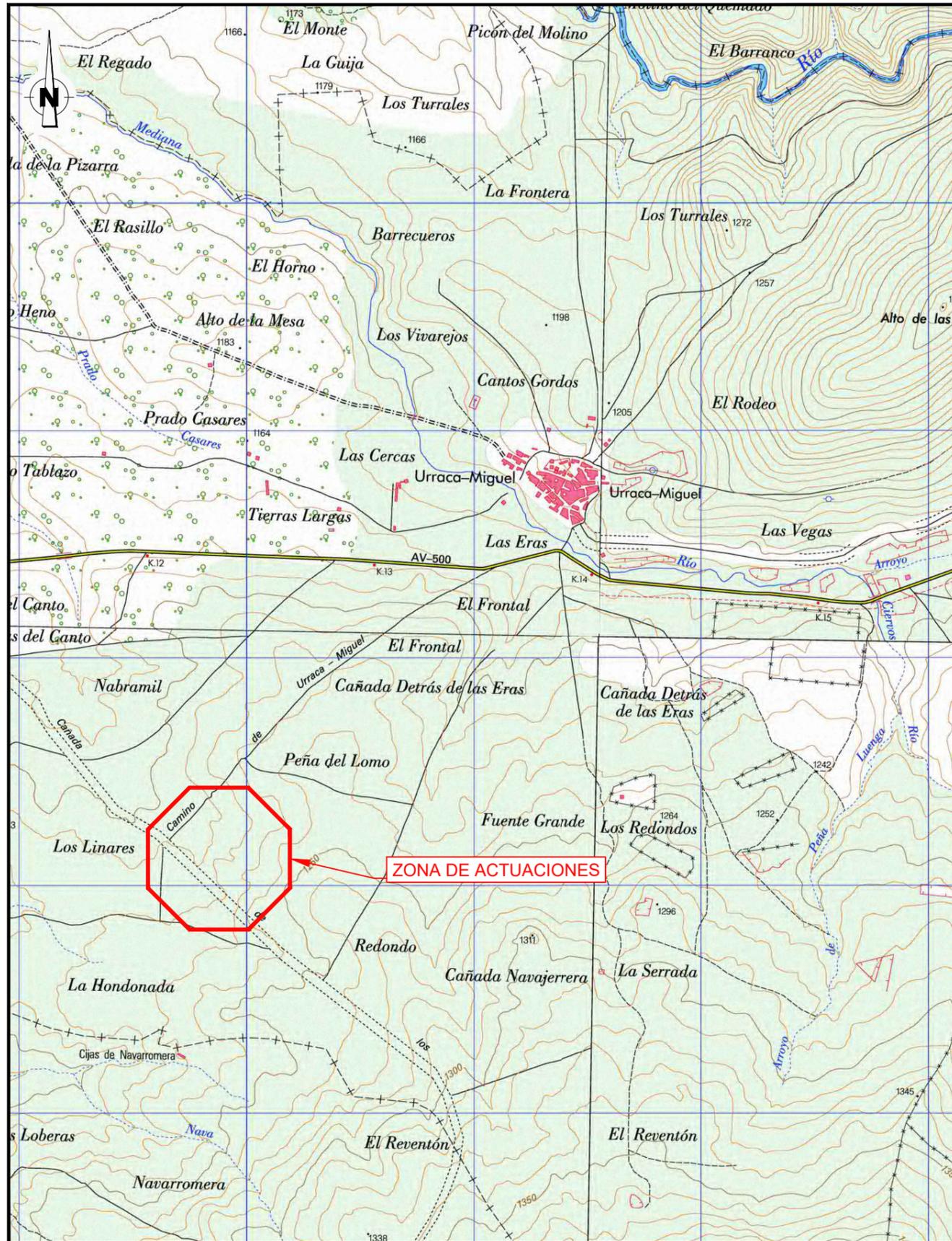
## **PLANOS**



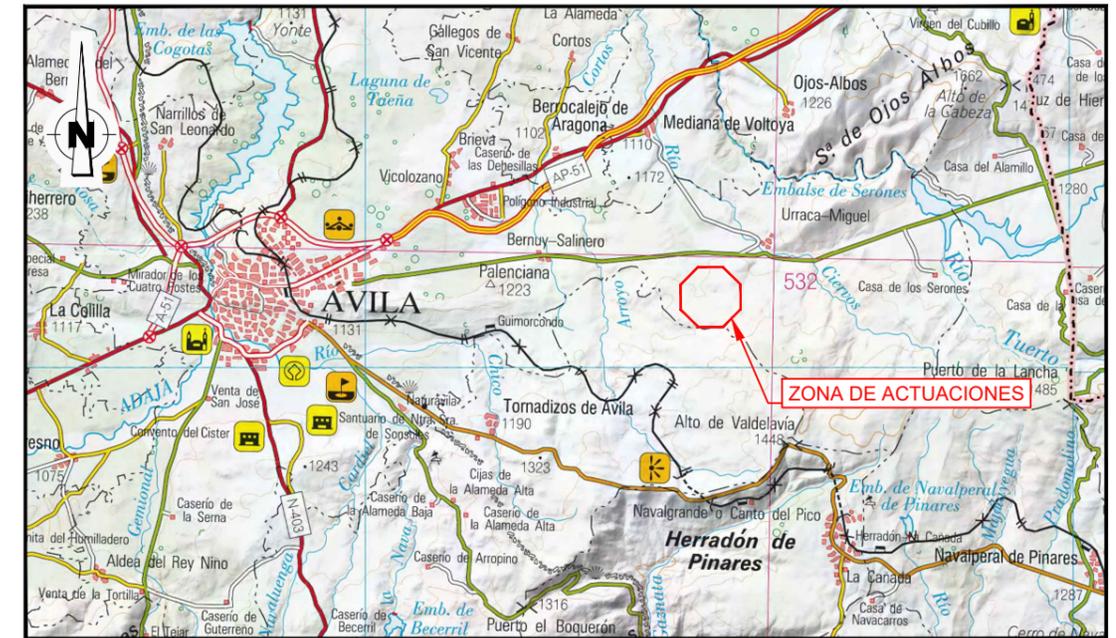
## ÍNDICE DE PLANOS

- 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.**
- 2. ESTADO ACTUAL. PLANTA CTR**
- 3. IMPLANTACIÓN GENERAL.**
- 4. NUEVA LÍNEA DE FORS**
  - 4.1 Implantación general
  - 4.2 Muros trojes
  - 4.3 Detalles de obra civil
  - 4.4 Equipos. Planta
  - 4.5 Equipos. Secciones
  - 4.6 Estructura auxiliar. Planta
  - 4.7 Estructura auxiliar. Secciones
  - 4.8 Estructura auxiliar. Placas de anclaje
  - 4.9 Red de lixiviados
- 5. ZANJA DRENANTE**
  - 5.1 Planta
  - 5.2 Perfil Longitudinal
  - 5.3 Perfiles transversales
  - 5.4 Secciones tipo y detalles
- 6. RED ELÉCTRICA**
  - 6.1 Baja tensión
  - 6.2 Nueva línea
  - 6.3 Esquema unifilar
- 7. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**
  - 7.1 Sectorización
  - 7.2 Compartimentación
  - 7.3 Detección
  - 7.4 Extintores e iluminación de emergencia
- 8. DIAGRAMA DE PROCESO**





UBICACIÓN DEL C.T.R. DE URRACA MIGUEL  
Escala: 1 / 25.000



MAPA DE SITUACIÓN  
Escala: 1 / 200.000



EMPLAZAMIENTO DEL C.T.R. DE URRACA MIGUEL  
Escala: 1 / 10.000



TÍTULO

ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.

EMPRESA CONSULTORA



INGENIERO AUTOR

D. JAVIER BLANCO EMBUN  
Colegiado: 9.758

ESCALAS

INDICADAS



Original UNE-A3

Gráfica

DOCUMENTO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

FECHA

MAYO 2025

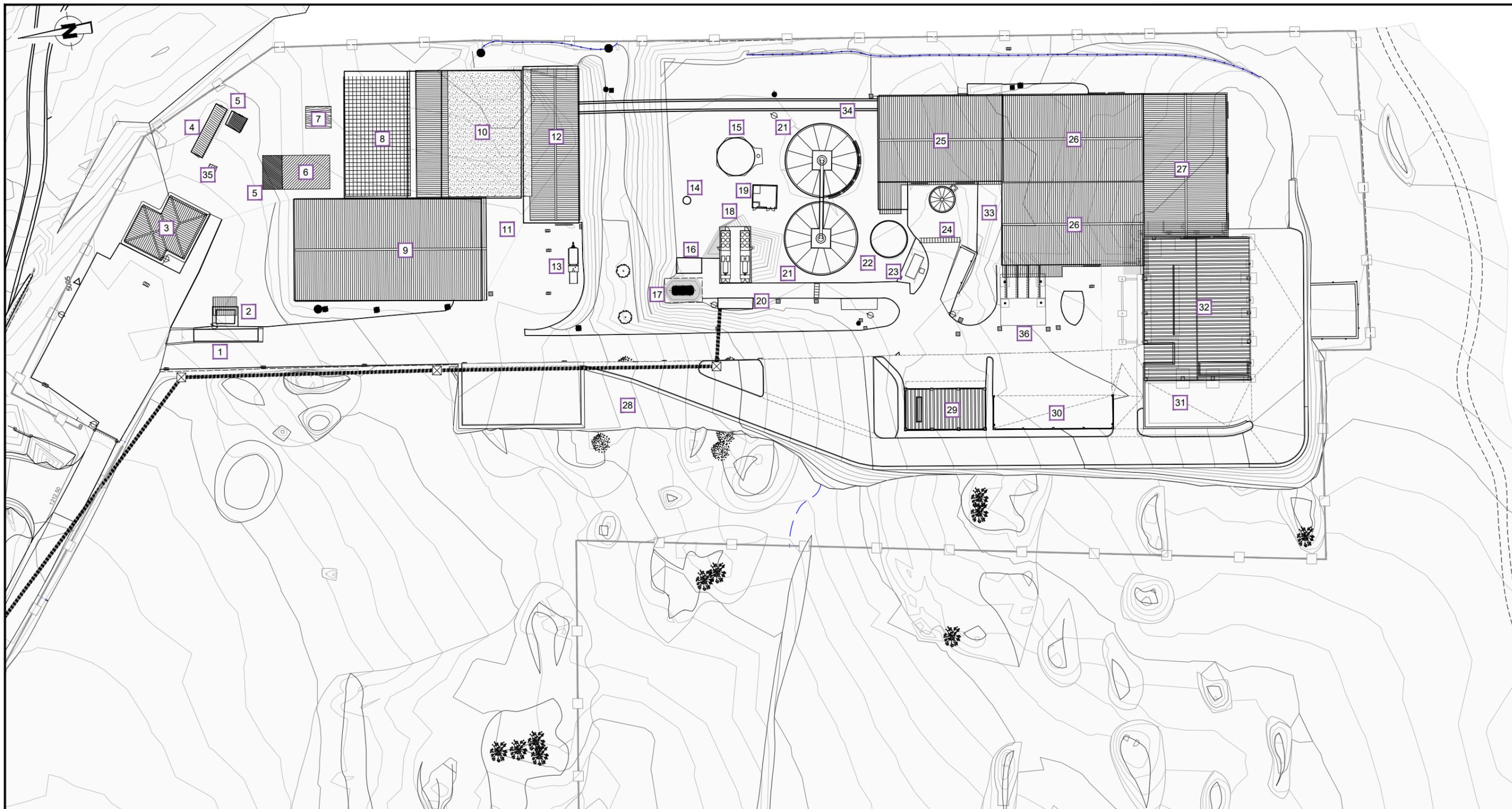
TÍTULO DEL PLANO

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

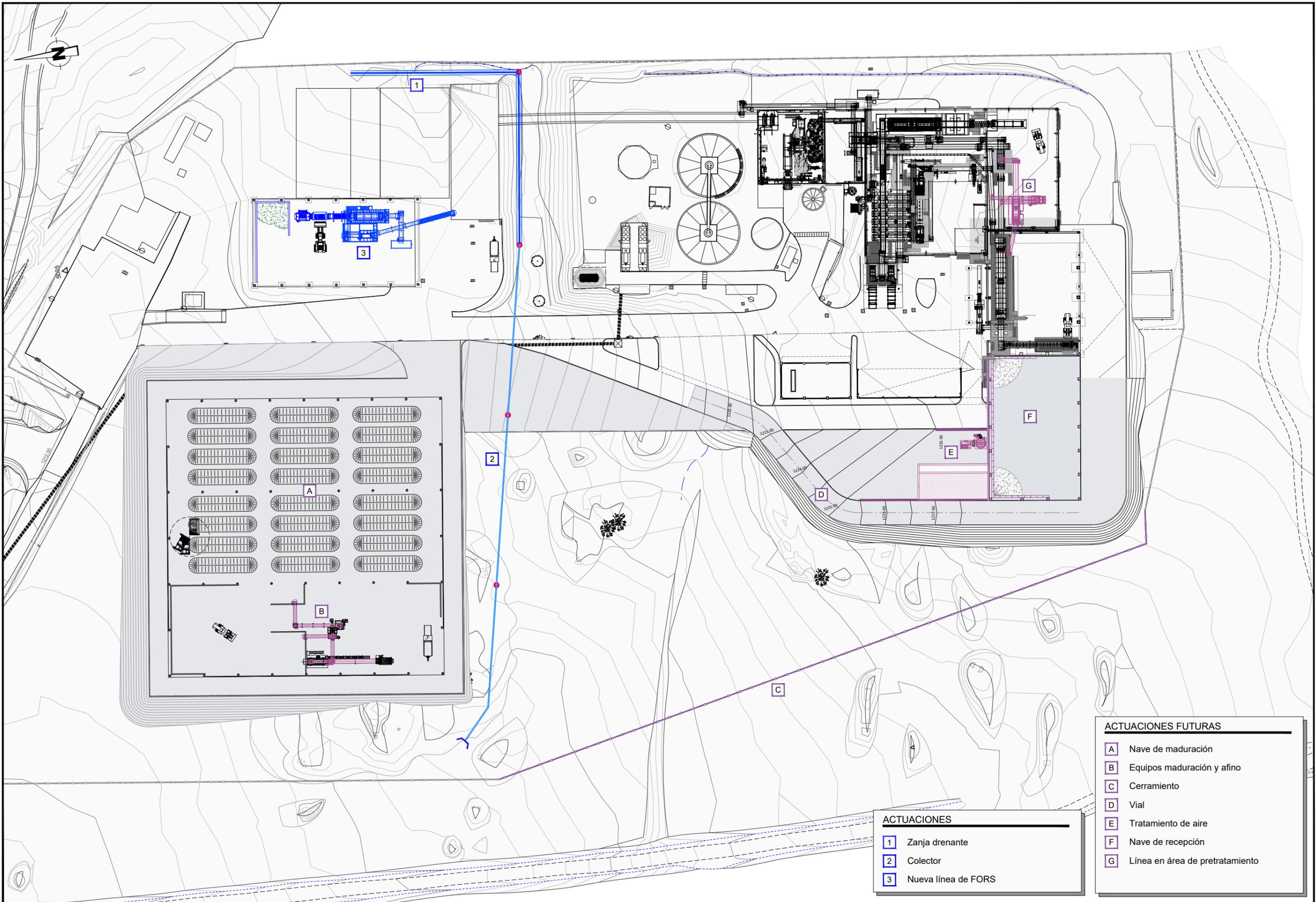
PLANO Nº

1

HOJA 1 DE 1



LEYENDA			
1	Báscula	9	Nave de almacenamiento de compost
2	Caseta de control	10	Túneles de ventilación y nave de ventiladores
3	Edificio de oficinas	11	Afino de compost
4	Depósito de agua	12	Nave de mezcla
5	Caseta grupo electrógeno	13	Area almacenamiento y trituración fracción verde
6	Depósito de PCI	14	Antorcha
7	Balsa	15	Gasómetro
8	Biofiltro	16	Caldera
		17	Depósito de gasoil
		18	Edificio de recuperación energética
		19	Compresores de biogas
		20	Transformadores
		21	Digestor
		22	Tanque de agua de proceso
		23	Edificio de tratamiento de aguas
		24	Tanque pulmón de la suspensión
		25	Área de metanización
		26	Nave de pretratamiento
		27	Nave de recepción y almacenamiento
		28	Zona en tierras
		29	Nave taller
		30	Zona de almacenamiento de subproductos
		31	Playa de almacenamiento 2
		32	Ampliación nave de recepción
		33	Depósito de cloruro férrico-filtro de mangas
		34	Depósito de agua tratada
		35	Depósito de agua
		36	Ampliación nave zona compactadores

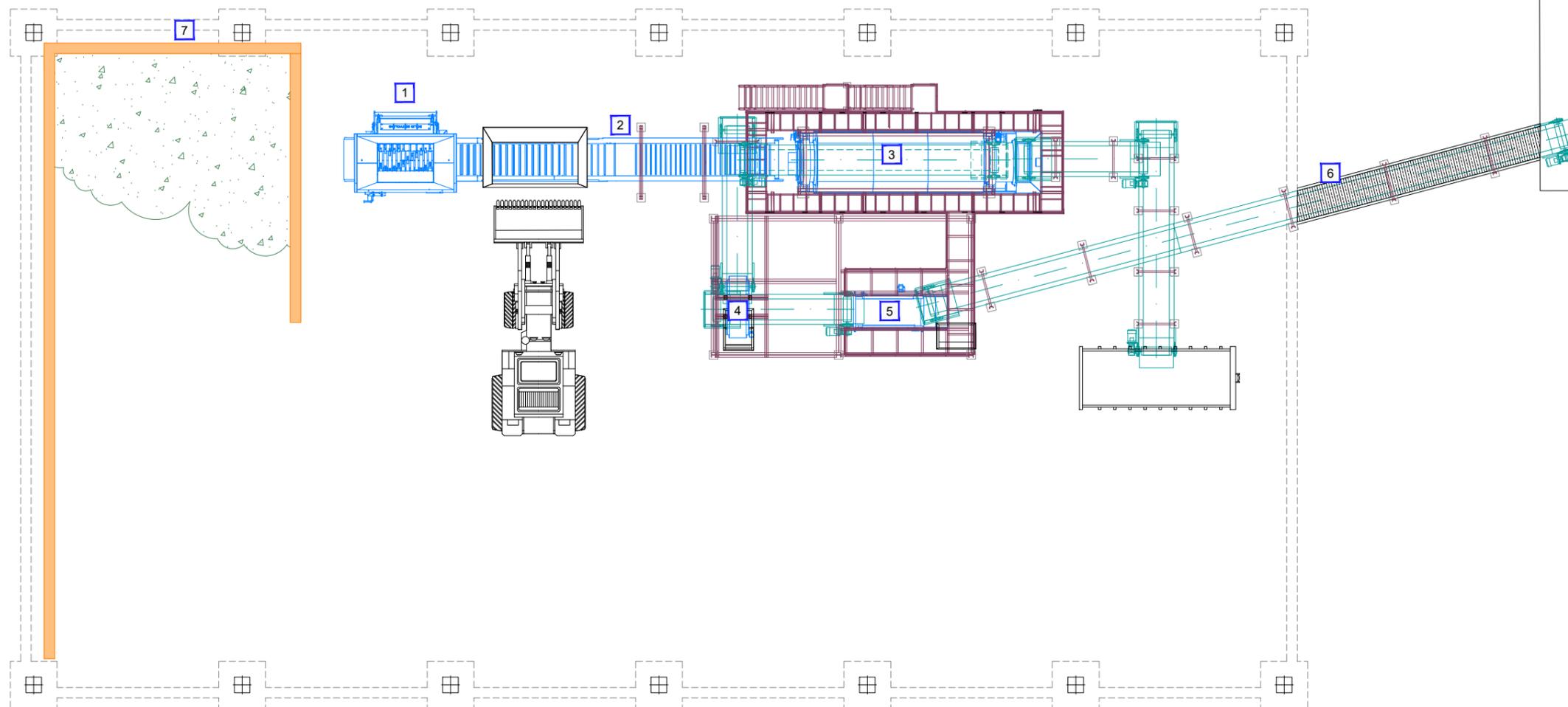


- ACTUACIONES FUTURAS**
- A** Nave de maduración
  - B** Equipos maduración y afino
  - C** Cerramiento
  - D** Vial
  - E** Tratamiento de aire
  - F** Nave de recepción
  - G** Línea en área de pretratamiento

- ACTUACIONES**
- 1** Zanja drenante
  - 2** Colector
  - 3** Nueva línea de FORS



NAVE DE MEZCLA  
EXISTENTE



LEYENDA	
1	Abrebolgas
2	Alimentador
3	Tromel
4	Separador magnético
5	Separador inductivo
6	Cinta capotada a nave de mezcla existente
7	Troje de llegada



TÍTULO  
ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.

EMPRESA CONSULTORA  
**EIC**  
INGENIERÍA

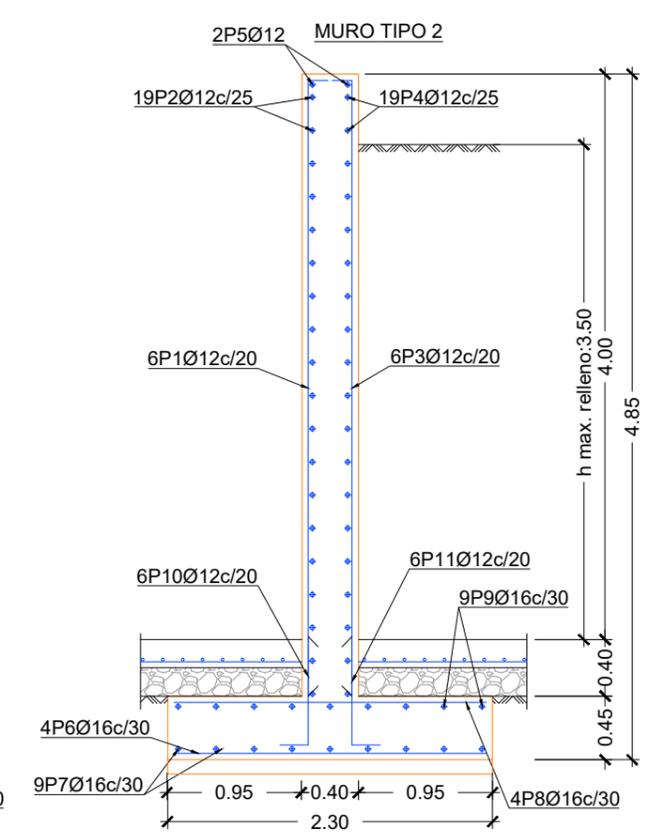
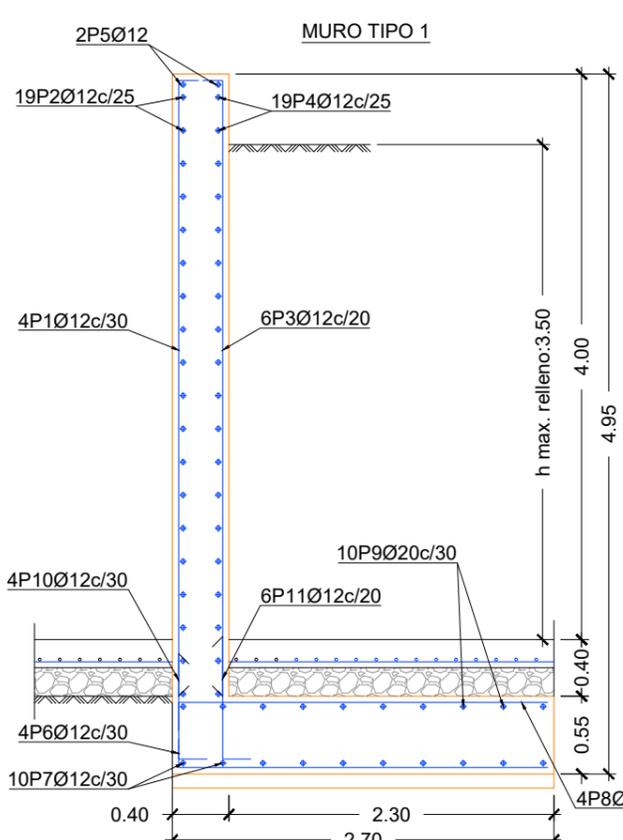
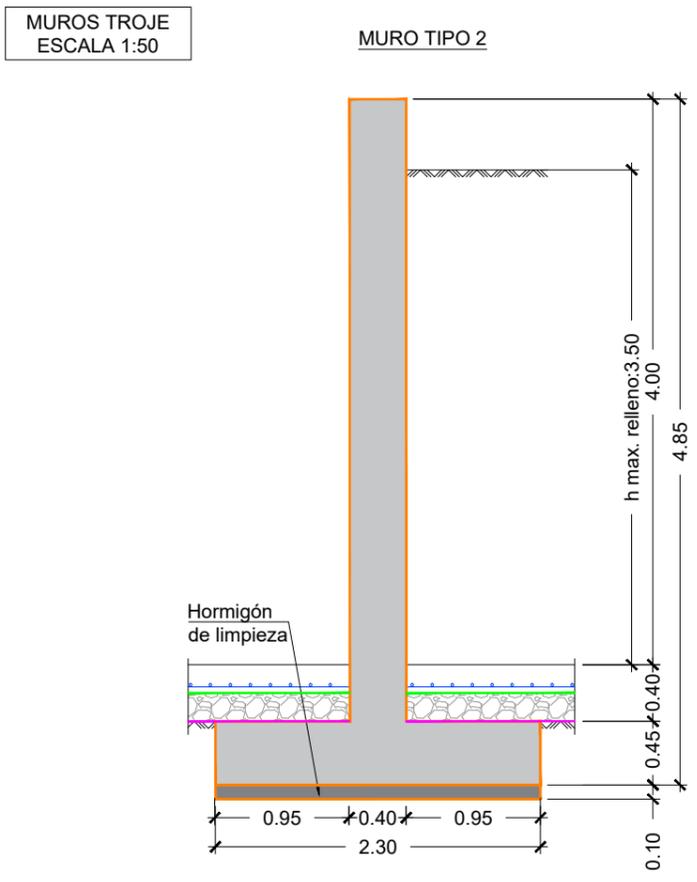
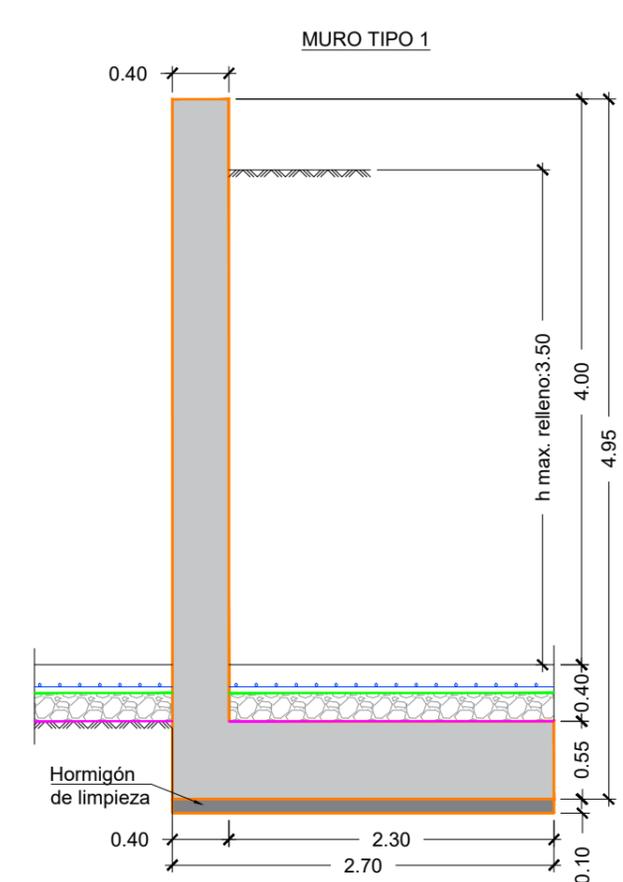
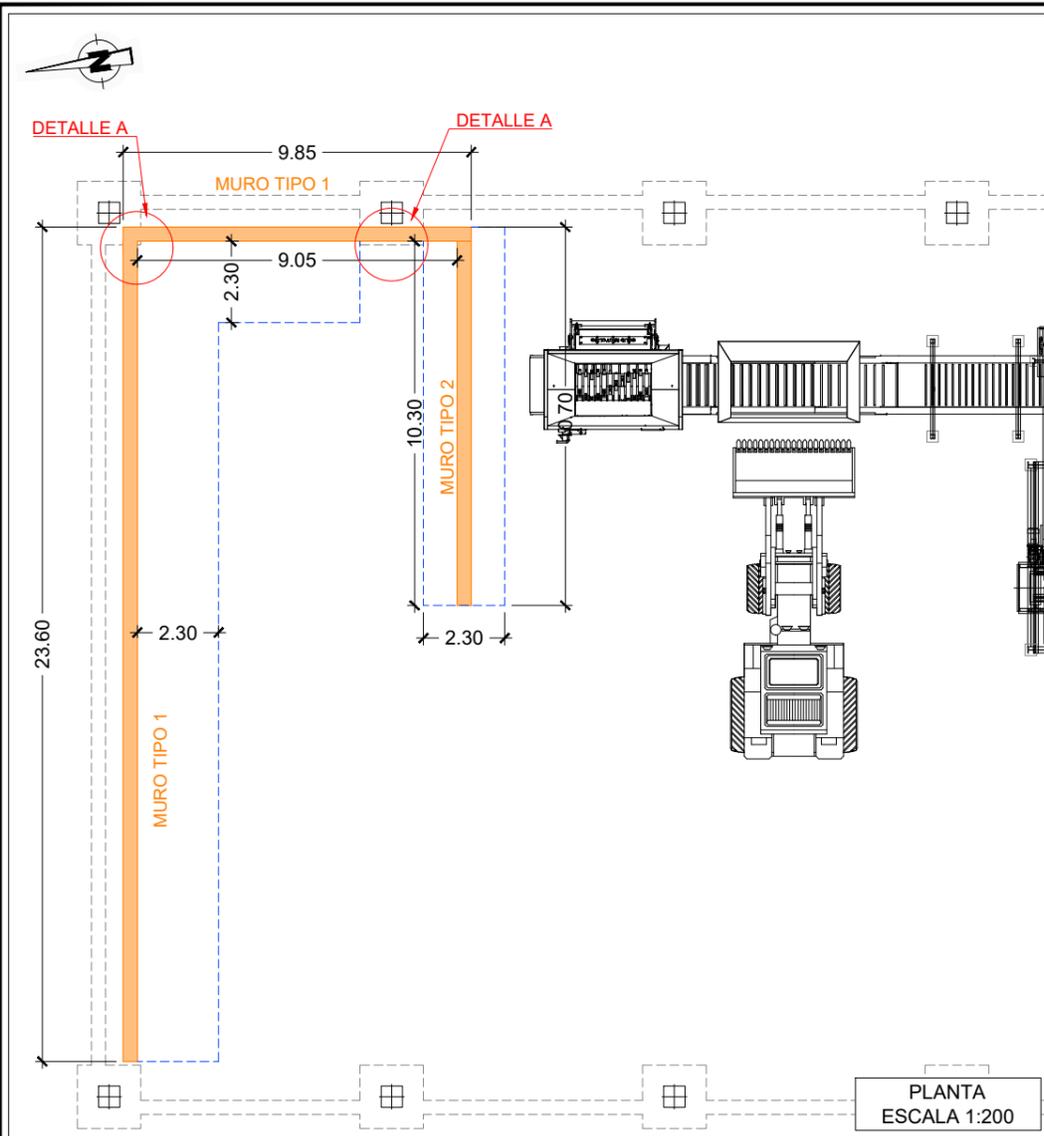
INGENIERO AUTOR  
D. JAVIER BLANCO EMBUN  
Colegiado: 9.758

ESCALAS  
1/200  
Original UNE-A3  
Gráfica

DOCUMENTO  
PROYECTO CONSTRUCTIVO  
FECHA  
MAYO 2025

TÍTULO DEL PLANO  
NUEVA LÍNEA DE FORS  
IMPLANTACIÓN GENERAL

PLANO Nº  
**4.1**  
HOJA 1 DE 1



**CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EL CODIGO ESTRUCTURAL**

HORMIGON					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Hormigon	Nivel de Control	Resistencia Característica	Recubrimiento Nominal (mm) Vida Util: 50 años	Coefficientes Parciales de Seguridad
Zapatas y Muros	HA-30/F/20/XC3+XA2	ESTADISTICO	30 N/mm <sup>2</sup>	50	Situación Persistente: $\gamma_c=1,50$
Elementos de Cimentación Hormigonados Contra el Terreno.	HA-30/F/20/XC3+XA2	ESTADISTICO	30 N/mm <sup>2</sup>	70	Situación Accidental: $\gamma_c=1,30$

ACERO					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Acero	Nivel de Control	Resistencia Característica	El acero a emplear en las armaduras vendrá acompañado de los certificados de conformidad con la Instrucción EHE-08	Coefficientes Parciales Seguridad ( $\gamma_s$ )
Toda la Obra	B-500 S	NORMAL	500 N/mm <sup>2</sup>		Situación Persistente: 1,15

EJECUCION					
Nivel de Control de la Ejecucion	Coefficientes parciales de seguridad para la comprobación de Estados límites Ultimos				
	TIPO DE ACCION	Situación Permanente o Transitoria		Situación Accidental	
NORMAL	Permanente	$\gamma_c=1,00$	$\gamma_c=1,35$	$\gamma_c=1,00$	$\gamma_c=1,00$
	Variable	$\gamma_c=0,00$	$\gamma_c=1,50$	$\gamma_c=0,00$	$\gamma_c=1,00$

**NOTAS GENERALES:**  
 1ª\_ SE CONSIDERA ESTRUCTURA EXTERIOR AQUELLA EN QUE LOS ELEMENTOS DE HORMIGON (PILARES, VIGAS, LOSAS, ETC...) NO TENGAN NINGUN TIPO DE REVESTIMIENTO O PROTECCION.  
 2ª\_ INDEPENDIEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERÁ CUMPLIR CON LAS LIMITACIONES A LA RELACION AGUA/CEMENTO Y CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO INDICADO EN LA TABLA 43.2.1.a DEL CODIGO ESTRUCTURAL

TIPO DE EXPOSICION	MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO	MINIMO CONTENIDO DE CEMENTO (Kg/m <sup>3</sup> )
XA1	0.50	325
XA3	0.45	350
XC2	0.60	275
XC3	0.55	300
XC4	0.55	300
XM1	0.50	325

**NOTAS CIMENTACION**

- EN LA EJECUCION DE LA CIMENTACION SE TENDRA EN CUENTA LAS REDES DE SERVICIOS
- EN ZAPATAS PROXIMAS A DISTINTOS NIVEL, SE REALIZARA UN RELLENO DE HORMIGON POBRE BAJO LA ZAPATA SUPERIOR PARA GARANTIZAR UN ANGULO DE 45° EN ZONA DE INTERFERENCIA
- SE COMPROBARA QUE LAS ZAPATAS O EN SU DEFECTO EL HORMIGON POBRE DE RELLENO, QUEDEN EMPOTRADAS A UNA PROFUNDIDAD >25cm EN EL FIRME

**DATOS GEOTECNICOS**

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA:  $\sigma_{adm}=0,15$  N/mm<sup>2</sup>

**NOTAS PARA EL ACERO UTILIZADO:**

- EL ACERO A EMPLEAR EN LAS ARMADURAS DEBERÁ ESTAR CERTIFICADO.
- TODAS LAS SOLDADURAS SERAN LAS MAXIMAS ADMITIDAS SEGUN LA NORMA CTE DB SE-A

**CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EL CODIGO ESTRUCTURAL**

HORMIGON					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Hormigon	Nivel de Control	Resistencia Característica	Recubrimiento Nominal (mm) Vida Util: 50 años	Coefficientes Parciales de Seguridad
Zapatas y Muros	HA-30/F20/XC3+XA2	ESTADISTICO	30 N/mm <sup>2</sup>	50	Situación Persistente: $\gamma_c=1,50$
Elementos de Cimentacion Hormigonados Contra el Terreno.	HA-30/F20/XC3+XA2	ESTADISTICO	30 N/mm <sup>2</sup>	70	Situación Accidental: $\gamma_c=1,30$

ACERO					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Acero	Nivel de Control	Resistencia Característica	El acero a emplear en las armaduras vendrá acompañado de los certificados de conformidad con la Instrucción EHE-08	Coefficientes Parciales de Seguridad ( $\gamma_s$ )
Toda la Obra	B-500 S	NORMAL	500 N/mm <sup>2</sup>		Situación Persistente: 1,15

EJECUCION					
Nivel de Control de la Ejecucion	Coefficientes parciales de seguridad para la comprobacion de Estados Límites Ultimos				
	TIPO DE ACCION	Situacion Permanente o Transitoria		Situacion Accidental	
		E. favorable	E. desfavorable	E. favorable	E. desfavorable
NORMAL	Permanente	$\gamma_s=1,00$	$\gamma_s=1,35$	$\gamma_s=1,00$	$\gamma_s=1,00$
	Variable	$\gamma_s=0,00$	$\gamma_s=1,50$	$\gamma_s=0,00$	$\gamma_s=1,00$

**NOTAS GENERALES:**

1º. SE CONSIDERA ESTRUCTURA EXTERIOR AQUELLA EN QUE LOS ELEMENTOS DE HORMIGON (PILARES, VIGAS, LOSAS, ETC...) NO TENGAN NINGUN TIPO DE REVESTIMIENTO O PROTECCION.

2º. INDEPENDIEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERÁ CUMPLIR CON LAS LIMITACIONES A LA RELACION AGUA/CEMENTO Y CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO INDICADO EN LA TABLA 43.2.1.a DEL CODIGO ESTRUCTURAL

TIPO DE EXPOSICION	MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO	MINIMO CONTENIDO DE CEMENTO (Kg/m <sup>3</sup> )
XA1	0.50	325
XA3	0.45	350
XC2	0.60	275
XC3	0.55	300
XC4	0.55	300
XM1	0.50	325

**NOTAS CIMENTACION**

- EN LA EJECUCION DE LA CIMENTACION SE TENDRA EN CUENTA LAS REDES DE SERVICIOS
- EN ZAPATAS PROXIMAS A DISTINTOS NIVEL, SE REALIZARA UN RELLENO DE HORMIGON POBRE BAJO LA ZAPATA SUPERIOR PARA GARANTIZAR UN ANGULO DE 45° EN ZONA DE INTERFERENCIA
- SE COMPROBARA QUE LAS ZAPATAS O EN SU DEFECTO EL HORMIGON POBRE DE RELLENO, QUEDEN EMPOTRADAS A UNA PROFUNDIDAD >25cm EN EL FIRME

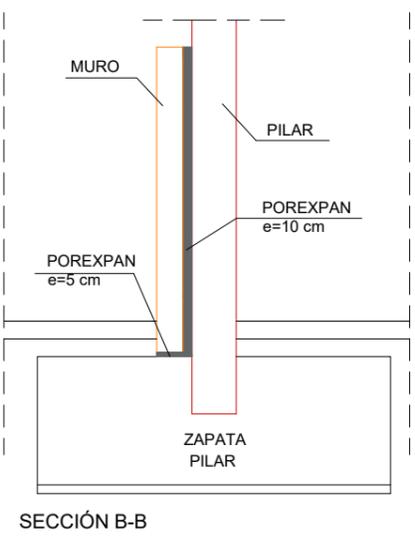
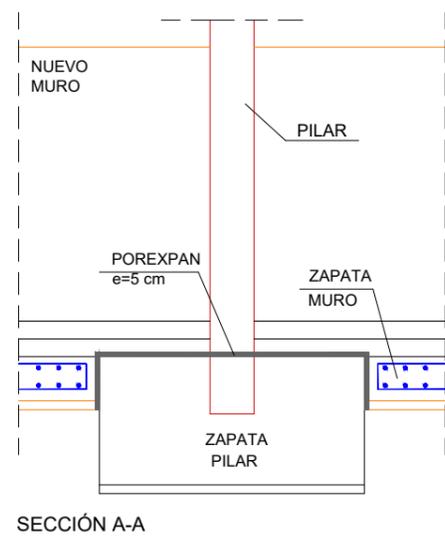
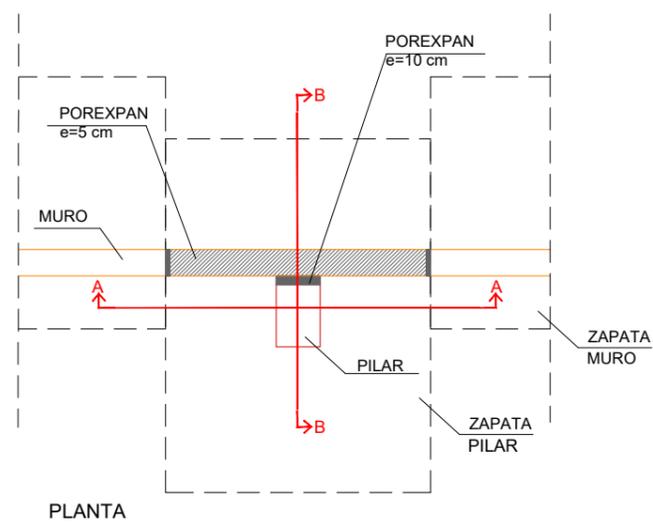
**DATOS GEOTECNICOS**

- TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA:  $\sigma_{adm}=0,15 \text{ N/mm}^2$

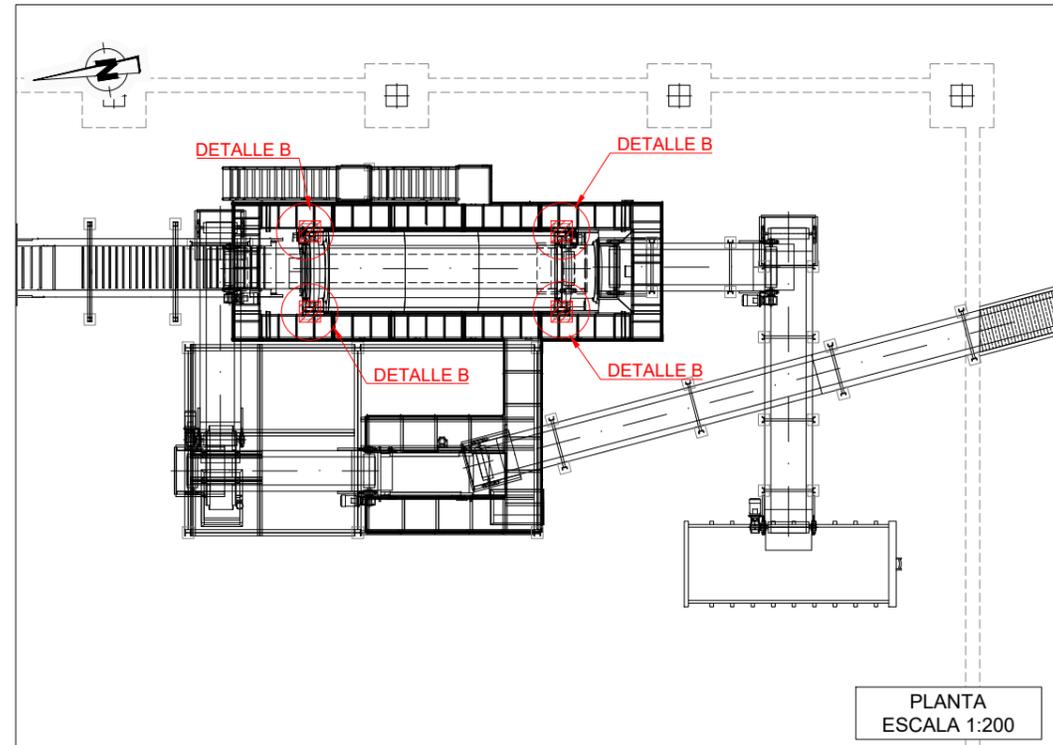
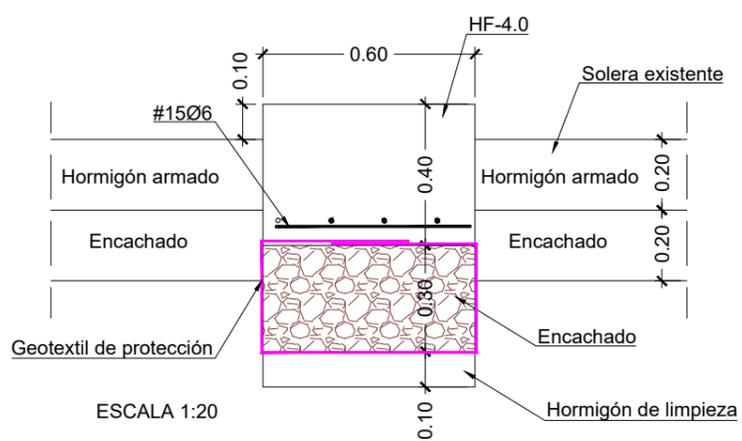
**NOTAS PARA EL ACERO UTILIZADO:**

- EL ACERO A EMPLEAR EN LAS ARMADURAS DEBERÁ ESTAR CERTIFICADO.
- TODAS LAS SOLDADURAS SERAN LAS MAXIMAS ADMITIDAS SEGUN LA NORMA CTE DB SE-A

**DETALLE A: VUELO DE MURO SOBRE ZAPATA DE PILAR**  
ESCALA 1:80



**DETALLE B: ZAPATA TROMEL**



**PLANTA**  
ESCALA 1:200



TITULO  
ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.



EMPRESA CONSULTORA  
INGENIERO AUTOR  
D. JAVIER BLANCO EMBUN  
Colegiado: 9.758

ESCALAS INDICADAS  
Original UNE-A3  
Gráfica

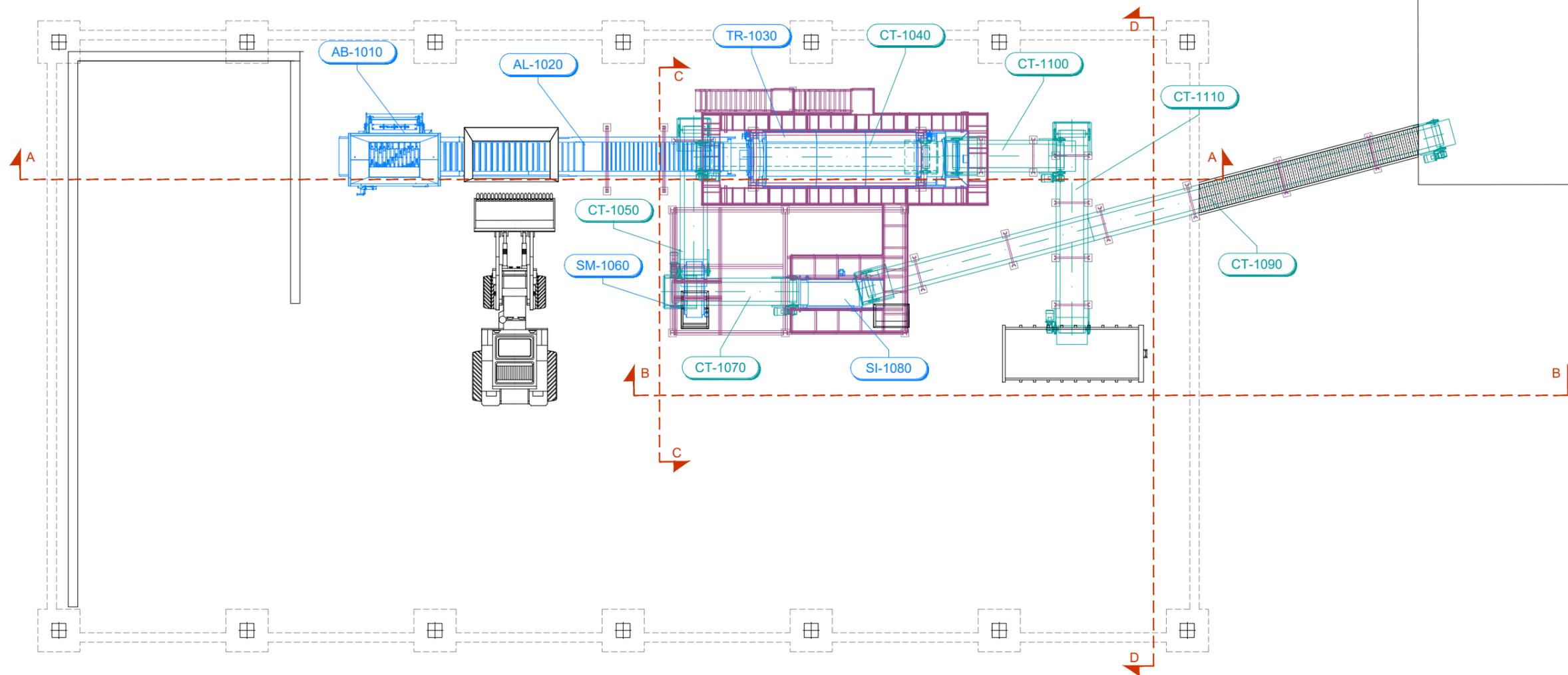
DOCUMENTO  
PROYECTO CONSTRUCTIVO  
FECHA  
MAYO 2025

TITULO DEL PLANO  
NUEVA LÍNEA DE FORS  
DETALLES DE OBRA CIVIL

PLANO Nº  
**4.3**  
HOJA 1 DE 1



NAVE DE MEZCLA  
EXISTENTE



EQUIPOS	
TAG	DESCRIPCIÓN
AB 1010	Abreolsas
AL 1020	Alimentador caucho-cadena
TR 1030	Trómel de cribado de 100 mm de malla
CT 1040	Cinta de transporte hundido de trómel
CT 1050	Cinta de transporte hundido de trómel alimentación separador magnético
SM 1060	Separador magnético
CT 1070	Cinta de transporte alimentación a separador inductivo
SI 1080	Separador inductivo
CT 1090	Cinta de transporte a nave de mezcla
CT 1100	Cinta de transporte rebose de trómel
CT 1110	Cinta de transporte rebose de trómel a contenedor



TÍTULO  
ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.

EMPRESA CONSULTORA  
**EIC**  
INGENIERÍA

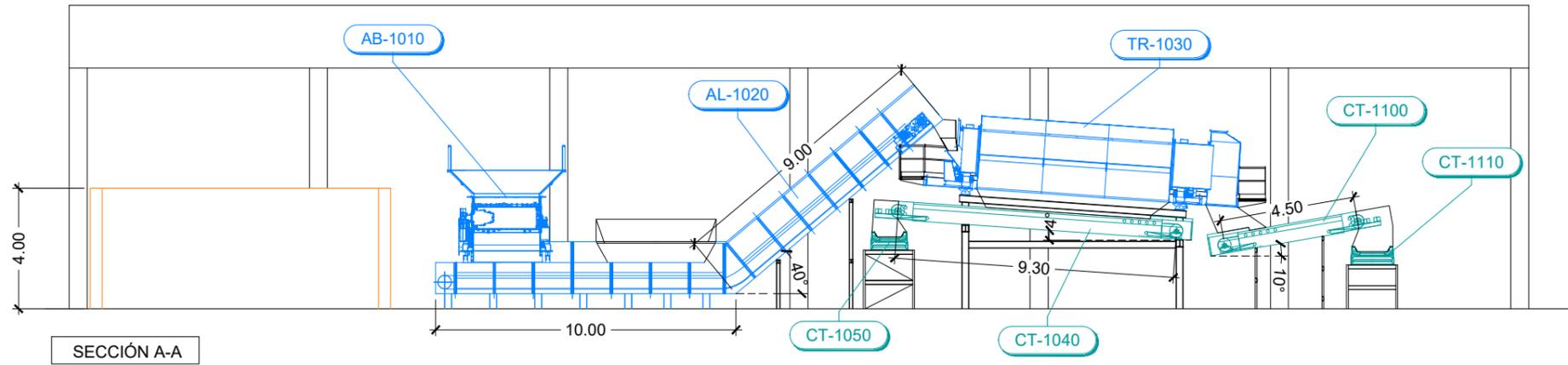
INGENIERO AUTOR  
  
D. JAVIER BLANCO EMBUN  
Colegiado: 9.758

ESCALAS  
1/200  
0,0 2,0 4,0  
Original UNE-A3 Gráfica

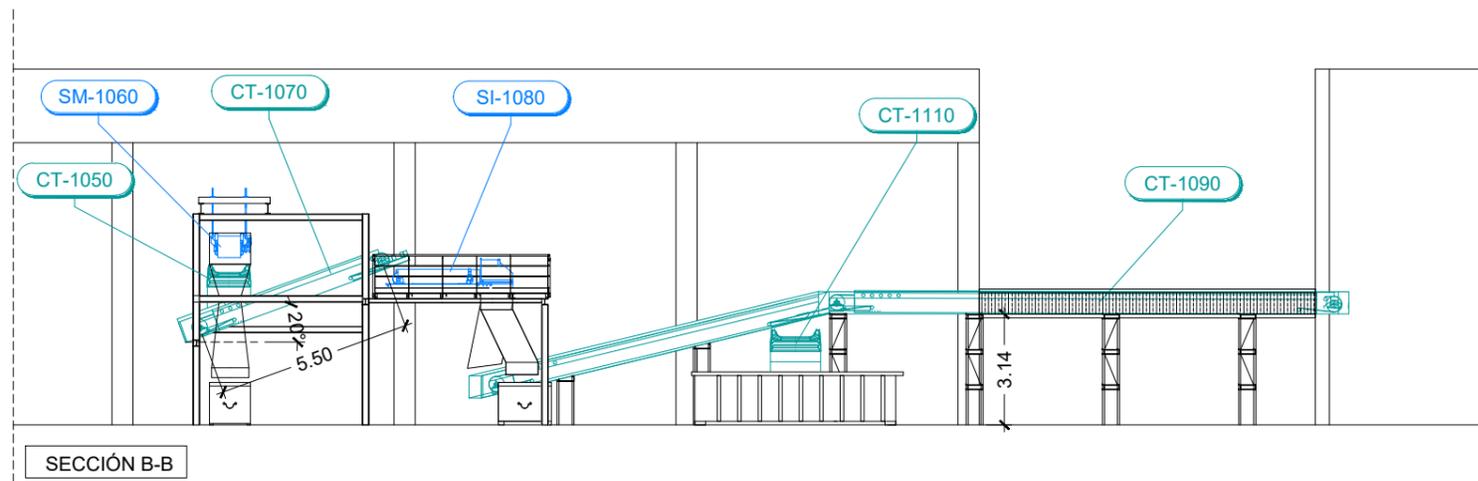
DOCUMENTO  
PROYECTO CONSTRUCTIVO  
FECHA  
MAYO 2025

TÍTULO DEL PLANO  
NUEVA LÍNEA DE FORS  
EQUIPOS. PLANTA

PLANO Nº  
**4.4**  
HOJA 1 DE 1

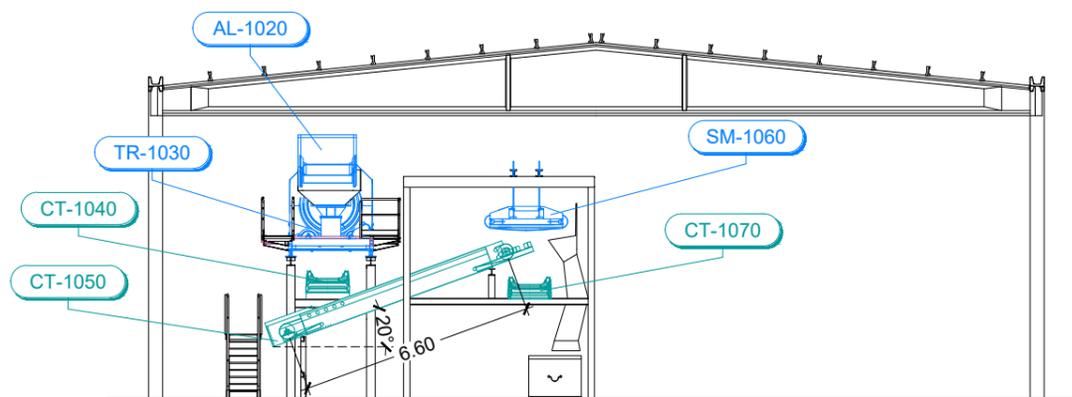


SECCIÓN A-A

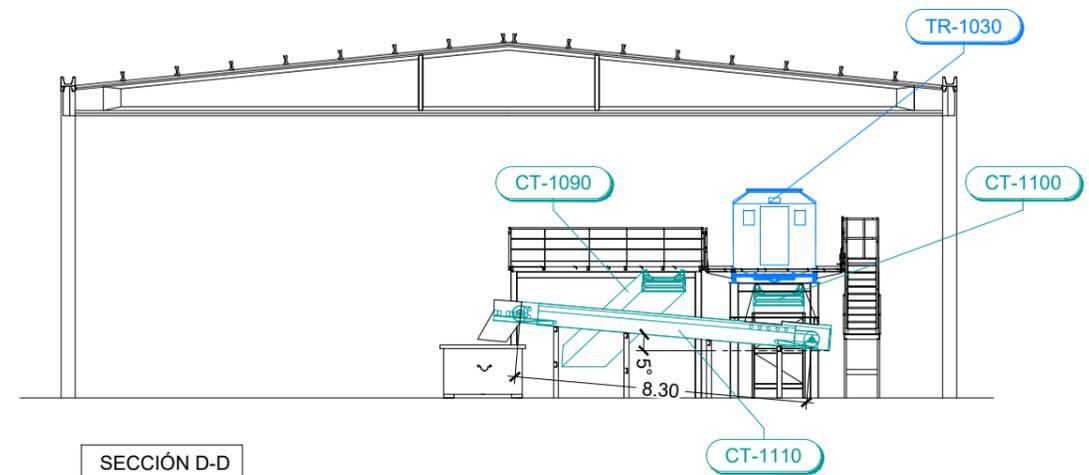


SECCIÓN B-B

EQUIPOS	
TAG	DESCRIPCIÓN
AB 1010	Abrebolsas
AL 1020	Alimentador caucho-cadena
TR 1030	Trómel de cribado de 100 mm de malla
CT 1040	Cinta de transporte hundido de trómel
CT 1050	Cinta de transporte hundido de trómel alimentación separador magnético
SM 1060	Separador magnético
CT 1070	Cinta de transporte alimentación a separador inductivo
SI 1080	Separador inductivo
CT 1090	Cinta de transporte no separado por separador inductivo a nave de mezcla
CT 1100	Cinta de transporte rebose de trómel
CT 1110	Cinta de transporte rebose de trómel a contenedor



SECCIÓN C-C



SECCIÓN D-D



TÍTULO

ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.

EMPRESA CONSULTORA

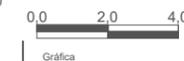


INGENIERO AUTOR

D. JAVIER BLANCO EMBUN  
Colegiado: 9.758

ESCALAS

1/200



Original UNE-A3

Gráfica

DOCUMENTO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

FECHA

MAYO 2025

TÍTULO DEL PLANO

NUEVA LÍNEA DE FORS  
EQUIPOS. SECCIONES

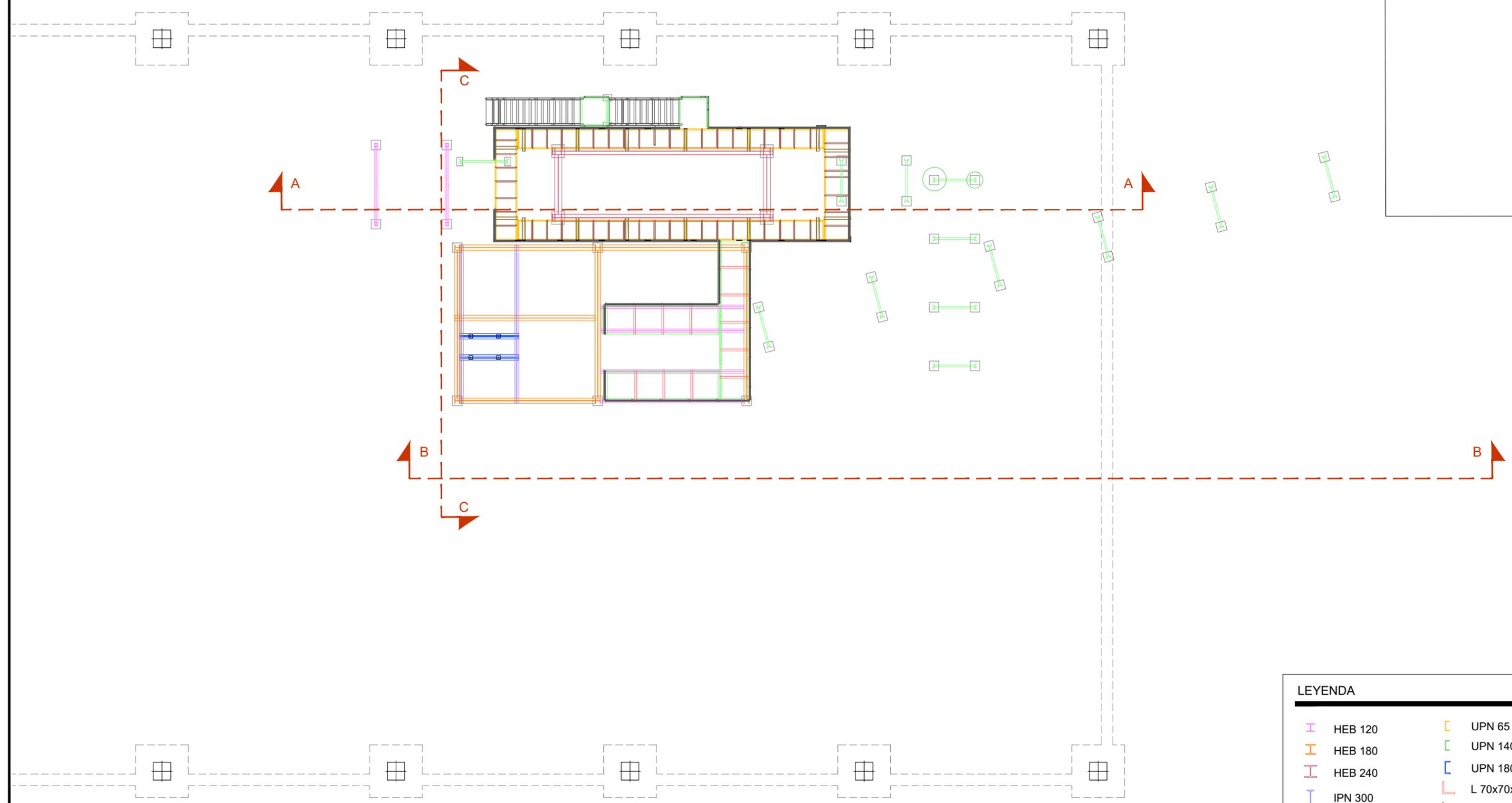
PLANO Nº

4.5

HOJA 1 DE 1



NAVE DE MEZCLA  
EXISTENTE



LEYENDA			
	HEB 120		UPN 65
	HEB 180		UPN 140
	HEB 240		UPN 180
	IPN 300		L 70x70x7
			L 40x40x4



TÍTULO  
ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN  
PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.



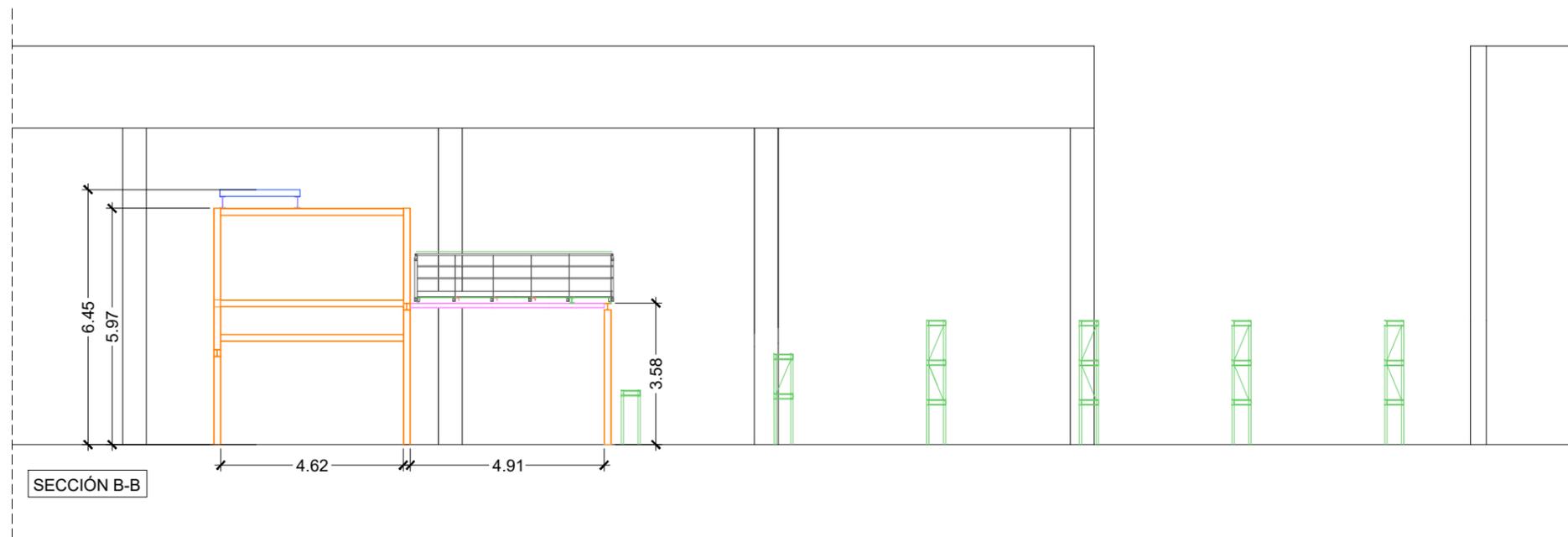
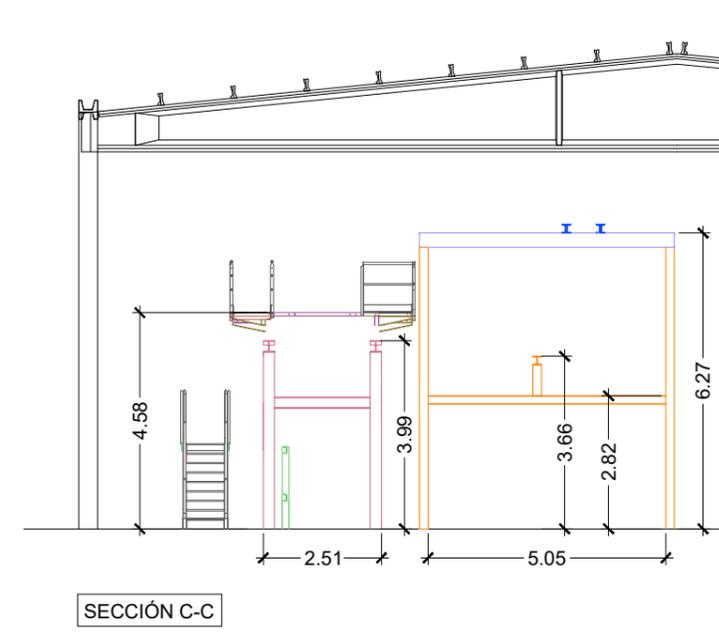
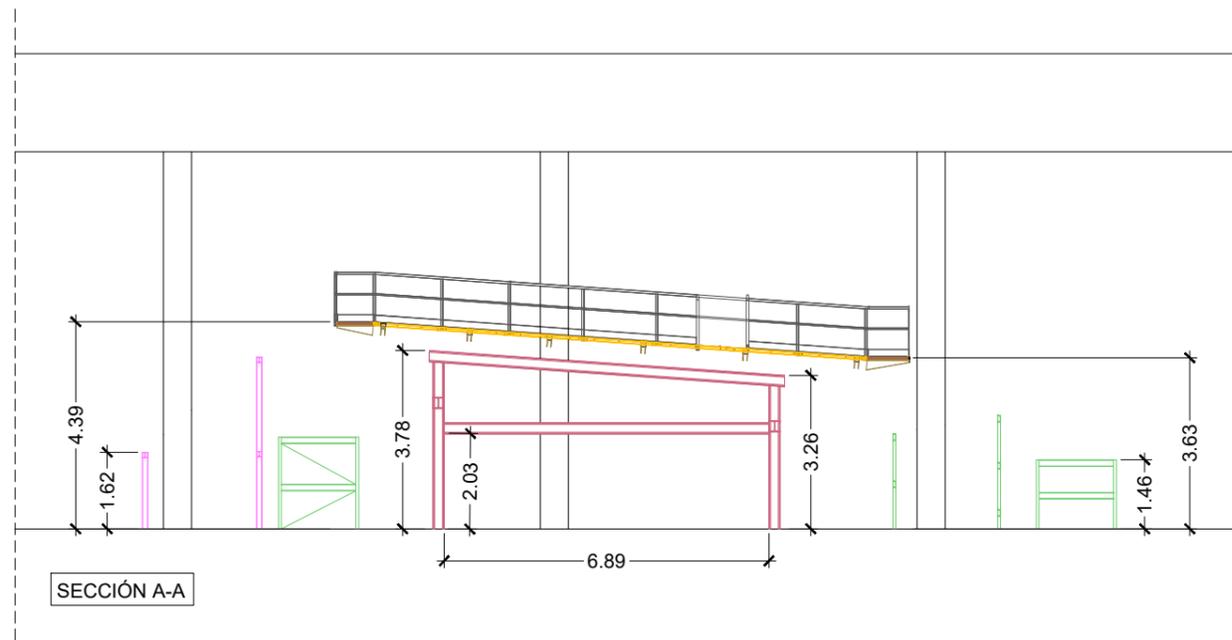
EMPRESA CONSULTORA  
INGENIERO AUTOR  
D. JAVIER BLANCO EMBUN  
Colegiado: 9.758

ESCALAS  
1/150  
0,0 1,50 3,0  
Original UNE-A3 Gráfica

DOCUMENTO  
PROYECTO CONSTRUCTIVO  
FECHA  
MAYO 2025

TÍTULO DEL PLANO  
NUEVA LÍNEA DE FORS  
ESTRUCTURA AUXILIAR. PLANTA

PLANO Nº  
4.6  
HOJA 1 DE 1



**LEYENDA**

	HEB 120		UPN 65
	HEB 180		UPN 140
	HEB 240		UPN 180
	IPN 300		L 70x70x7
			L 40x40x4



TÍTULO  
ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.



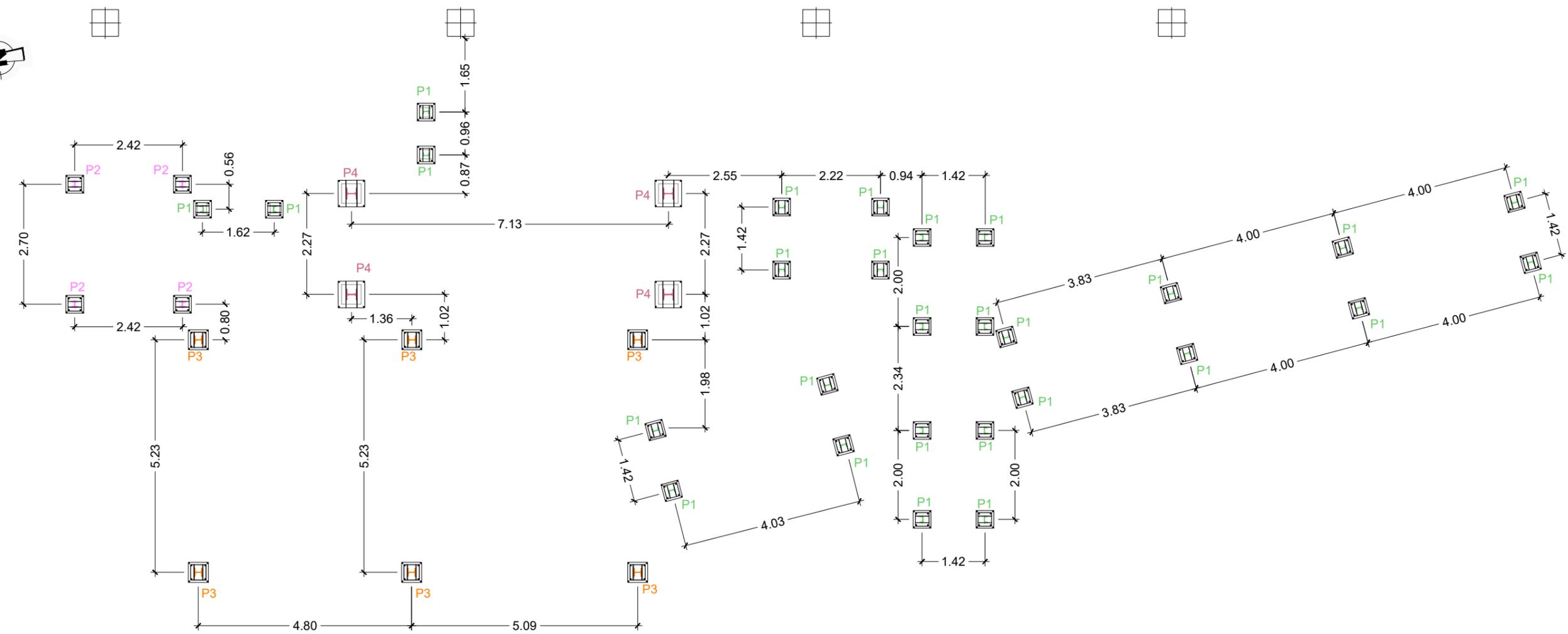
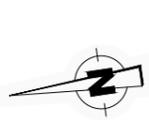
EMPRESA CONSULTORA  
INGENIERO AUTOR  
D. JAVIER BLANCO EMBUN  
Colegiado: 9.758

ESCALAS  
1/150  
Original UNE-A3  
Gráfica

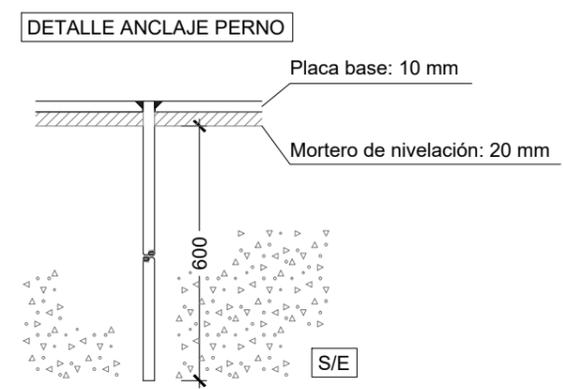
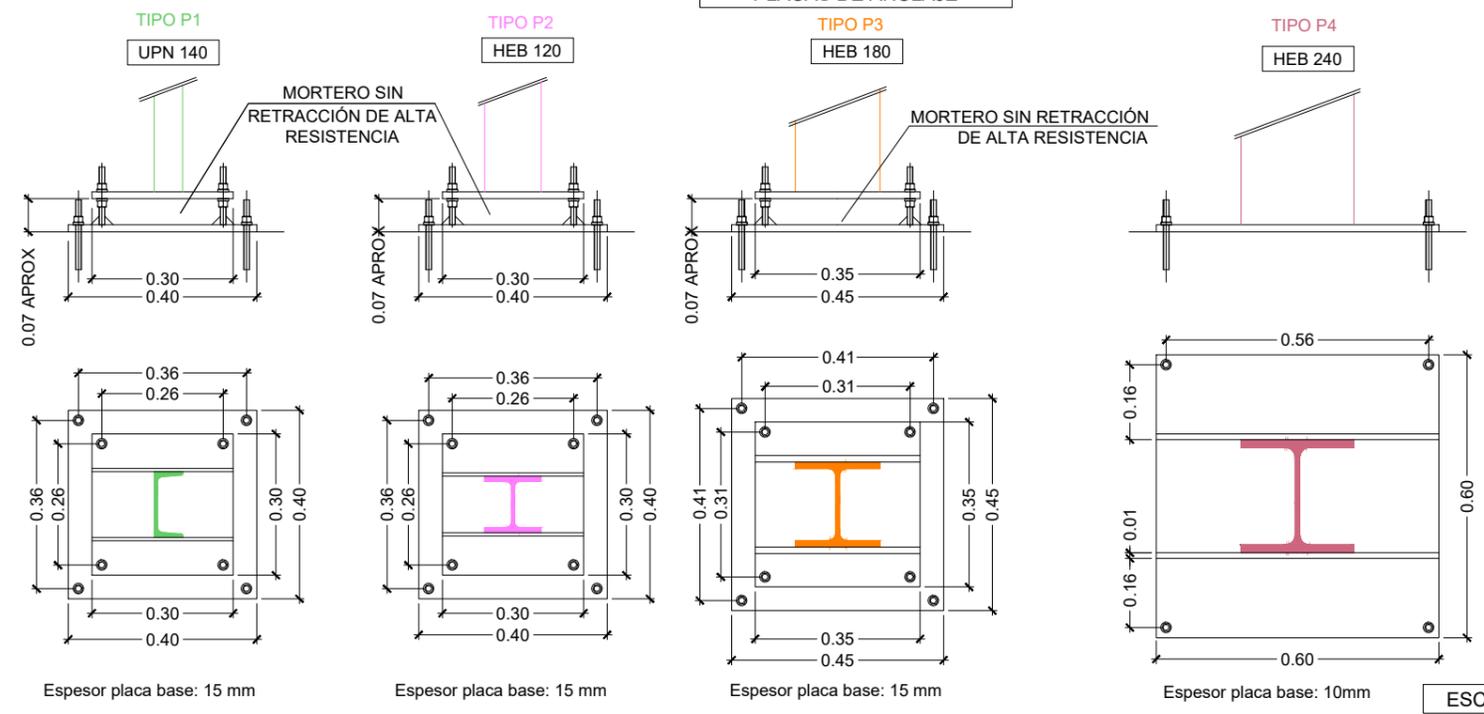
DOCUMENTO  
PROYECTO CONSTRUCTIVO  
FECHA  
MAYO 2025

TÍTULO DEL PLANO  
NUEVA LÍNEA DE FOROS  
ESTRUCTURA AUXILIAR. SECCIONES

PLANO Nº  
4.7  
HOJA 1 DE 1



**PLACAS DE ANCLAJE**



ESCALA 1:15



TÍTULO  
ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.

EMPRESA CONSULTORA  
**EIC**  
INGENIERÍA

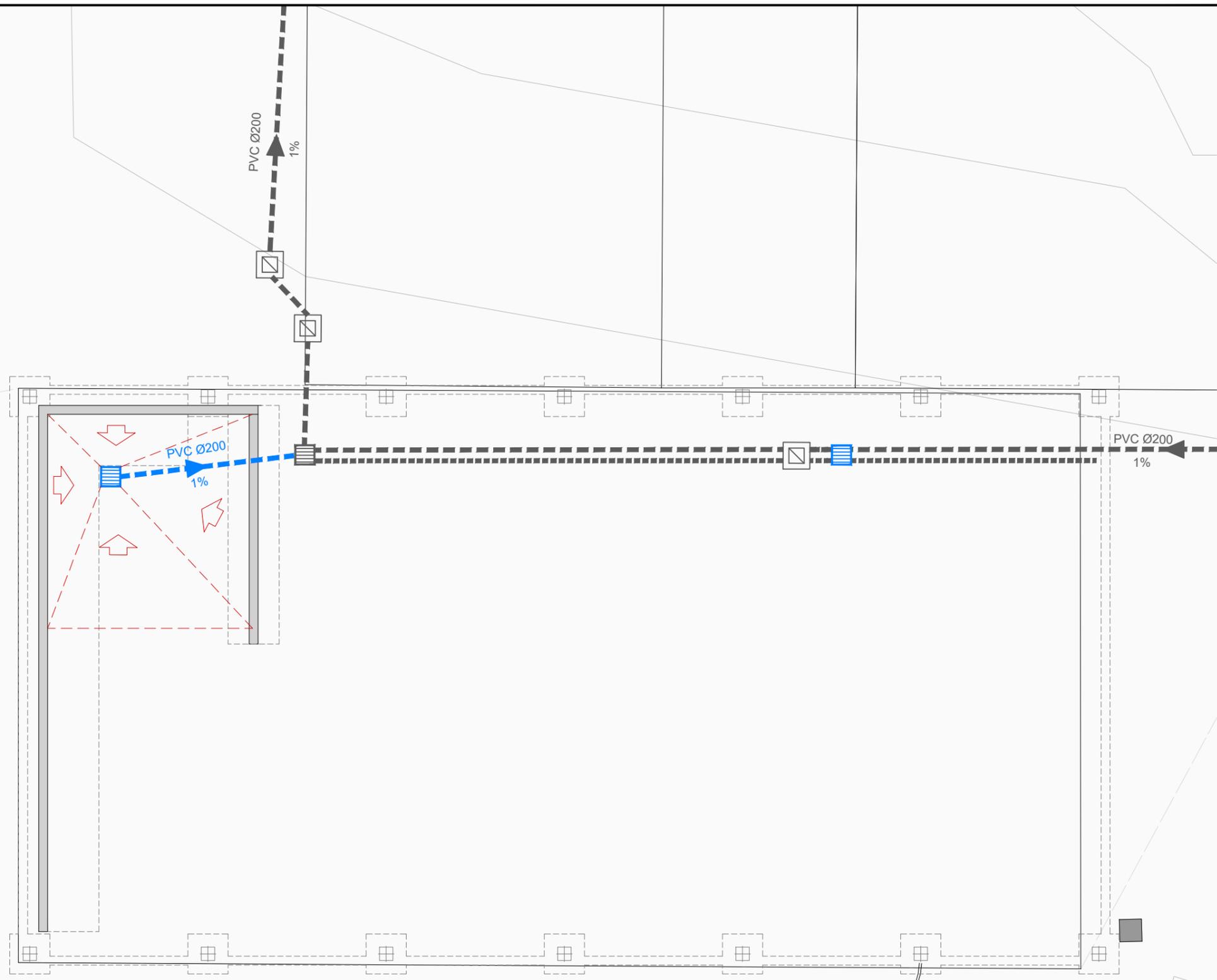
INGENIERO AUTOR  
D. JAVIER BLANCO EMBUN  
Colegiado: 9.758

ESCALAS  
1/100  
Original UNE-A3  
Gráfica

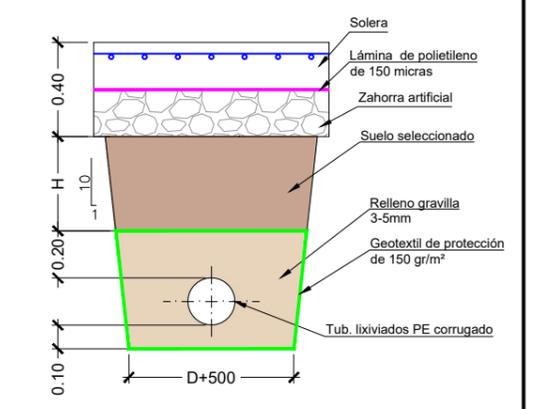
DOCUMENTO  
PROYECTO CONSTRUCTIVO  
FECHA  
MAYO 2025

TÍTULO DEL PLANO  
NUEVA LÍNEA DE FORS  
ESTRUCTURA AUXILIAR. PLACAS DE ANCLAJE

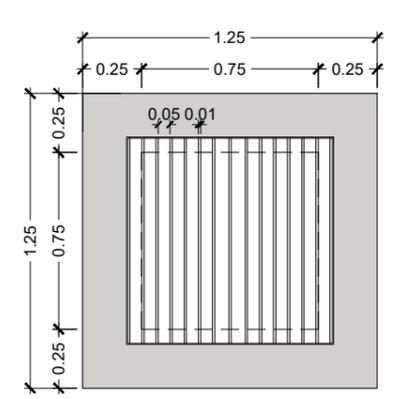
PLANO Nº  
**4.8**  
HOJA 1 DE 1



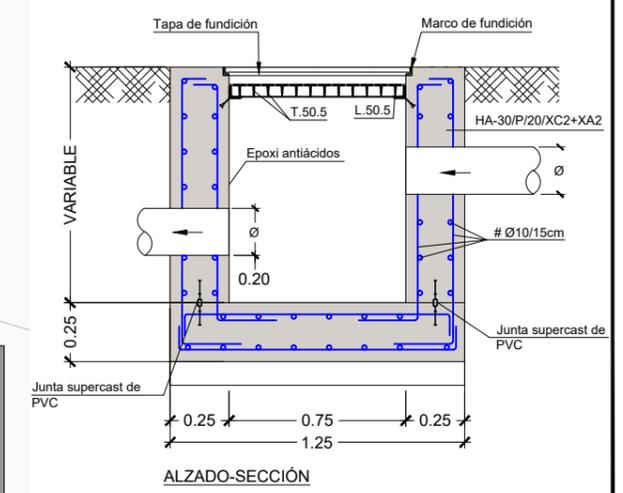
SECCIÓN TIPO ZANJA LIXIVIADOS  
ESCALA 1:30



ARQUETA DE RECOGIDA DE LIXIVIADOS  
ESCALA 1:30



PLANTA



ALZADO-SECCIÓN

**LEYENDA**

- Red de lixiviados existente
- Cuneta rebajada existente
- Arqueta existente
- Arqueta de recogida de lixiviados existente
- Nueva red de lixiviados
- Nueva arqueta de recogida de lixiviados



TÍTULO  
ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.

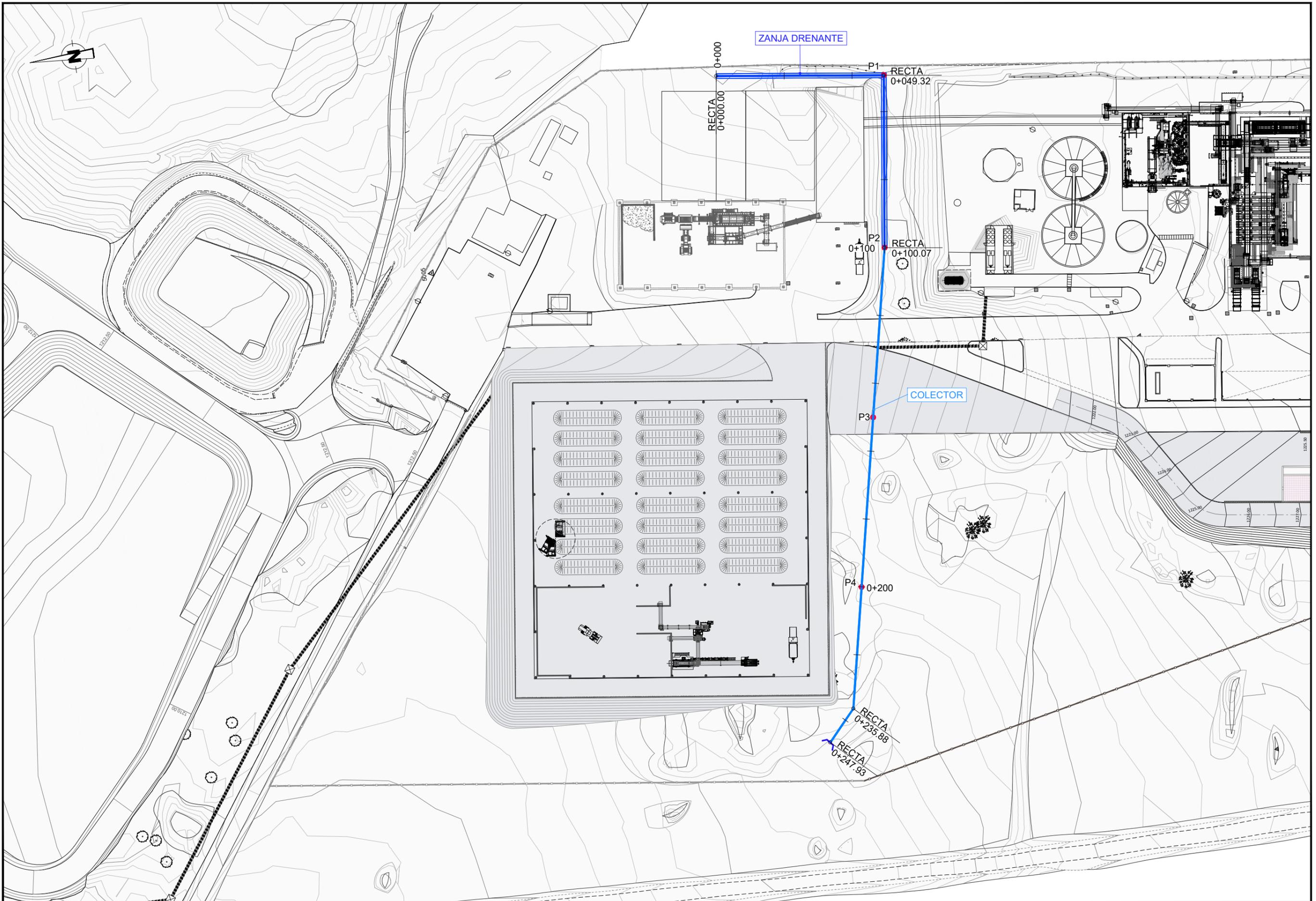


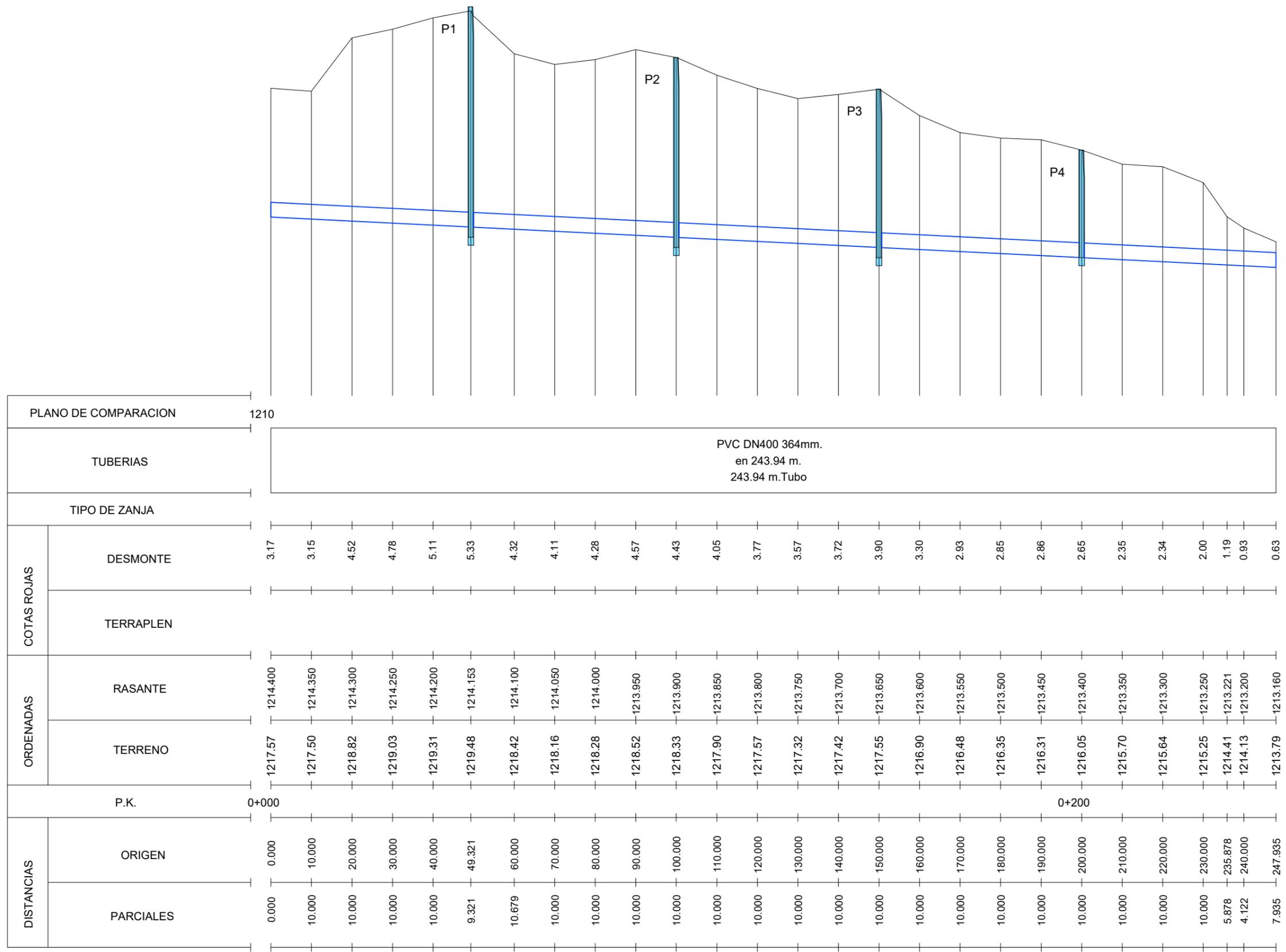
EMPRESA CONSULTORA  
INGENIERO AUTOR  
D. JAVIER BLANCO EMBUN  
Colegiado: 9.758

ESCALAS  
1/200  
Original UNE-A3  
Gráfica

DOCUMENTO  
PROYECTO CONSTRUCTIVO  
FECHA  
MAYO 2025

TÍTULO DEL PLANO  
NUEVA LÍNEA DE FORS  
RED DE LIXIVIADOS  
PLANO Nº  
4.9  
HOJA 1 DE 1





TITULO  
 ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.

EMPRESA CONSULTORA  
**EIC**  
 INGENIERÍA

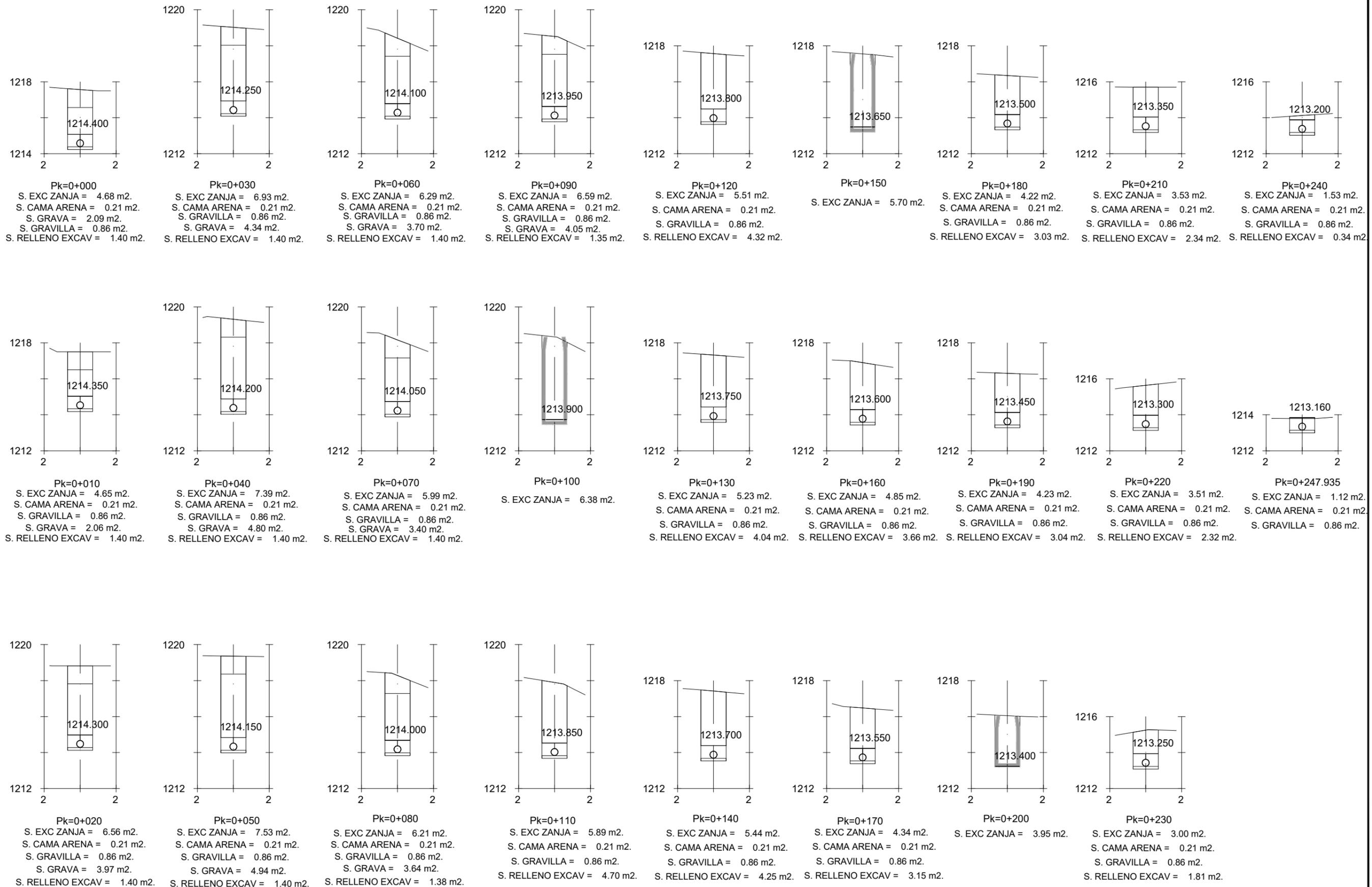
INGENIERO AUTOR  
 D. JAVIER BLANCO EMBUN  
 Colegiado: 9.758

ESCALAS  
 EV:1/10000  
 EH:1/1000  
 Original UNE-A3  
 Gráfica

DOCUMENTO  
 PROYECTO CONSTRUCTIVO  
 FECHA  
 MAYO 2025

TITULO DEL PLANO  
**ZANJA DRENANTE  
 PERFIL LONGITUDINAL**

PLANO Nº  
**5.2**  
 HOJA 1 DE 1



TÍTULO

ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.

EMPRESA CONSULTORA



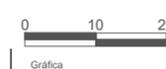
INGENIERO AUTOR



D. JAVIER BLANCO EMBUN  
Colegiado: 9.758

ESCALAS

1/1000



Original UNE-A3  
Gráfica

DOCUMENTO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

FECHA

MAYO 2025

TÍTULO DEL PLANO

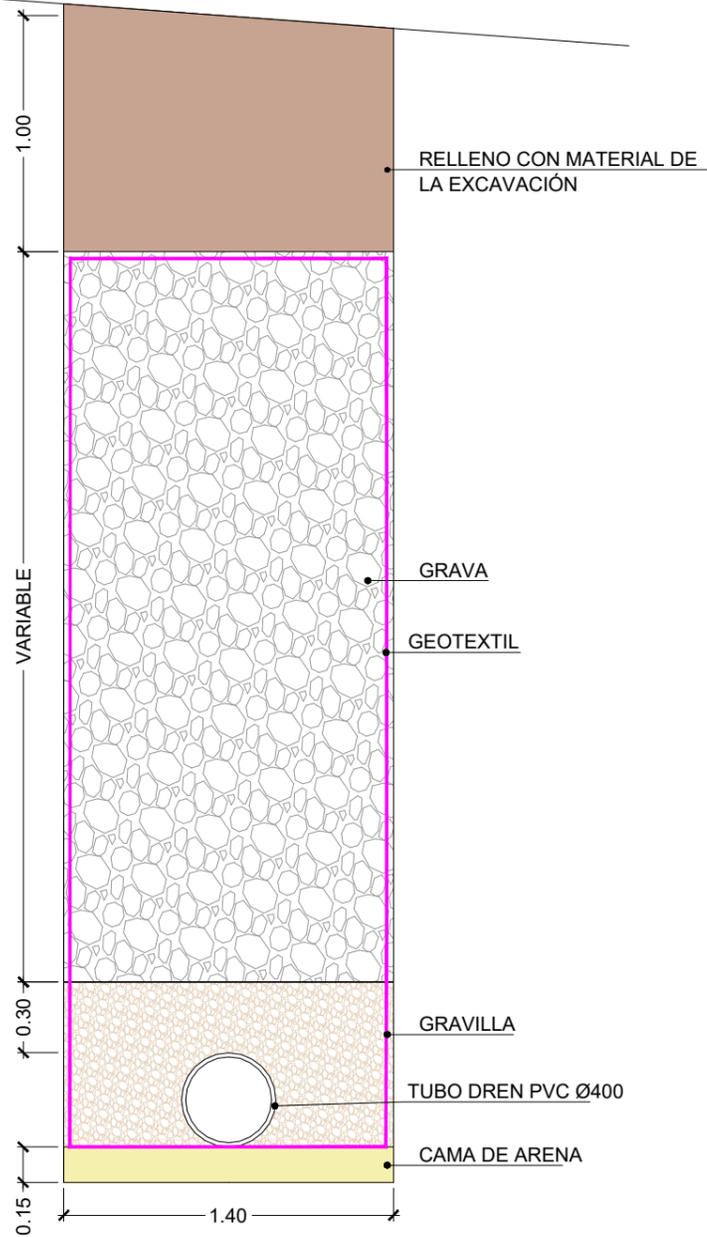
ZANJA DRENANTE  
PERFILES TRANSVERSALES

PLANO Nº

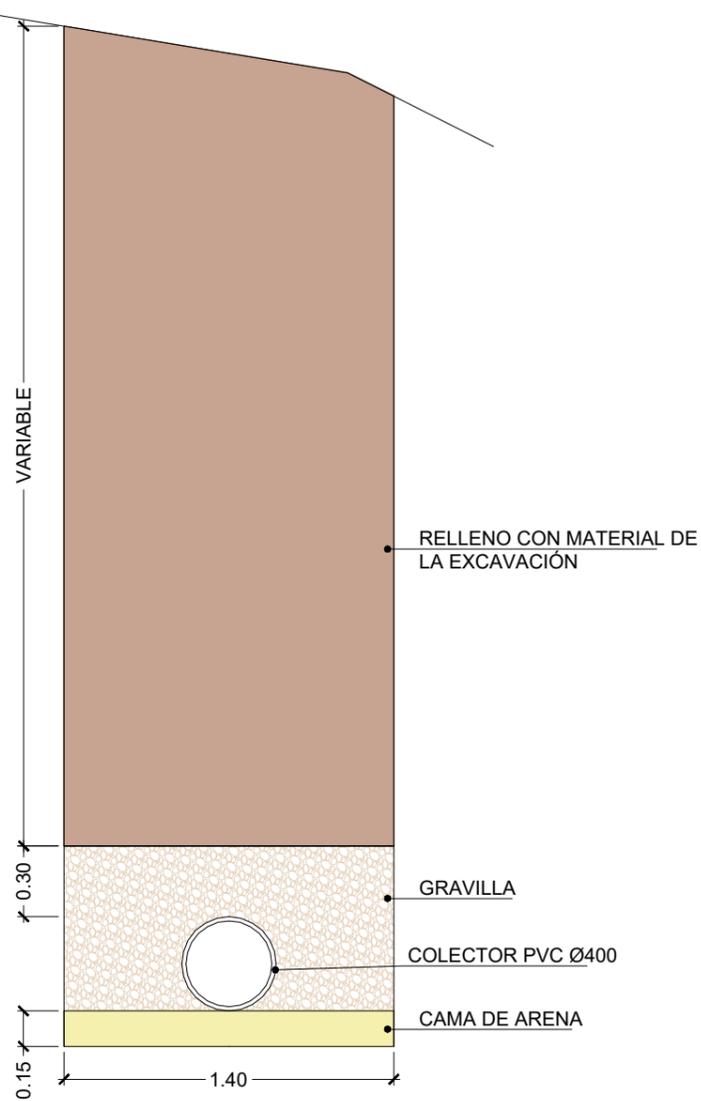
5.3

HOJA 1 DE 1

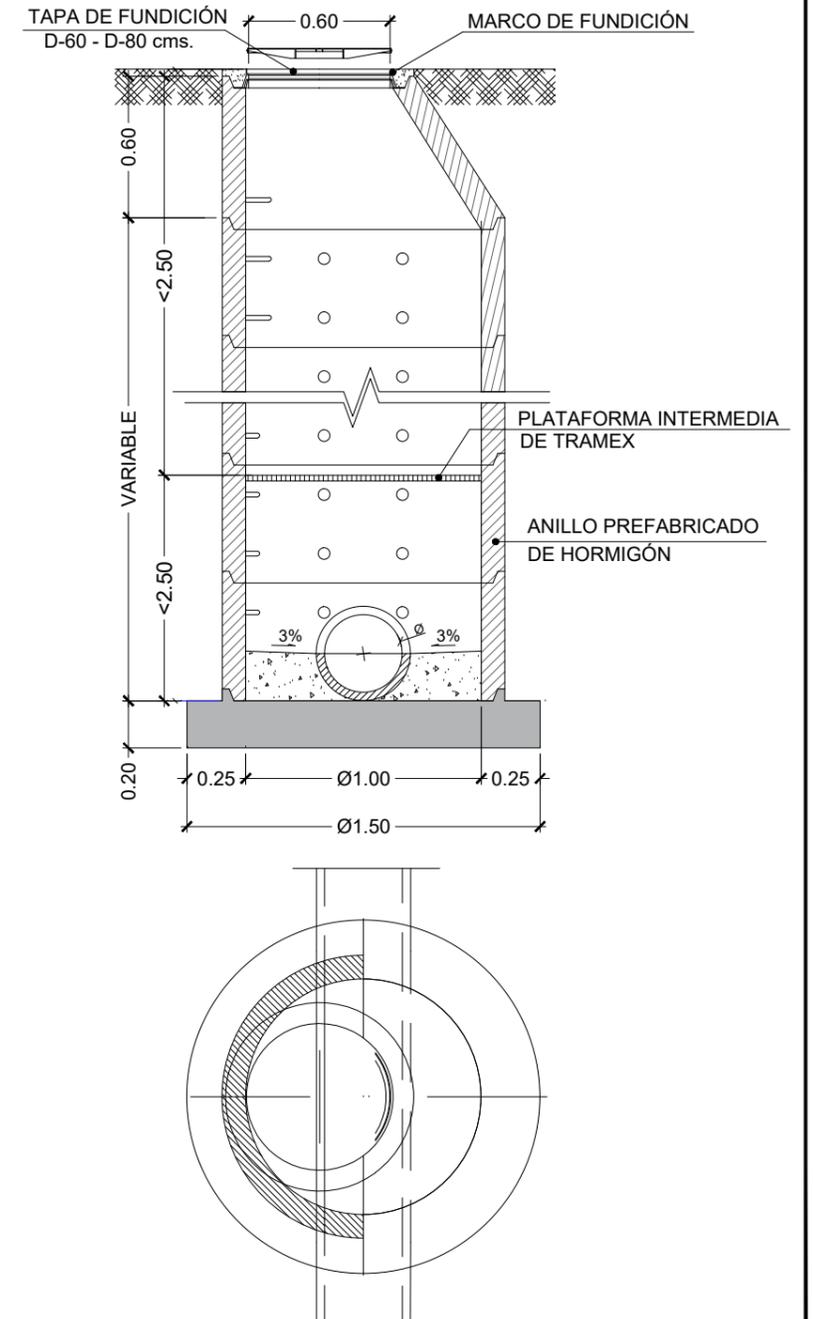
SECCIÓN TIPO ZANJA DRENANTE  
(P.K 0+000-0+100)



SECCIÓN TIPO COLECTOR  
(P.K 0+100-0+247.93)

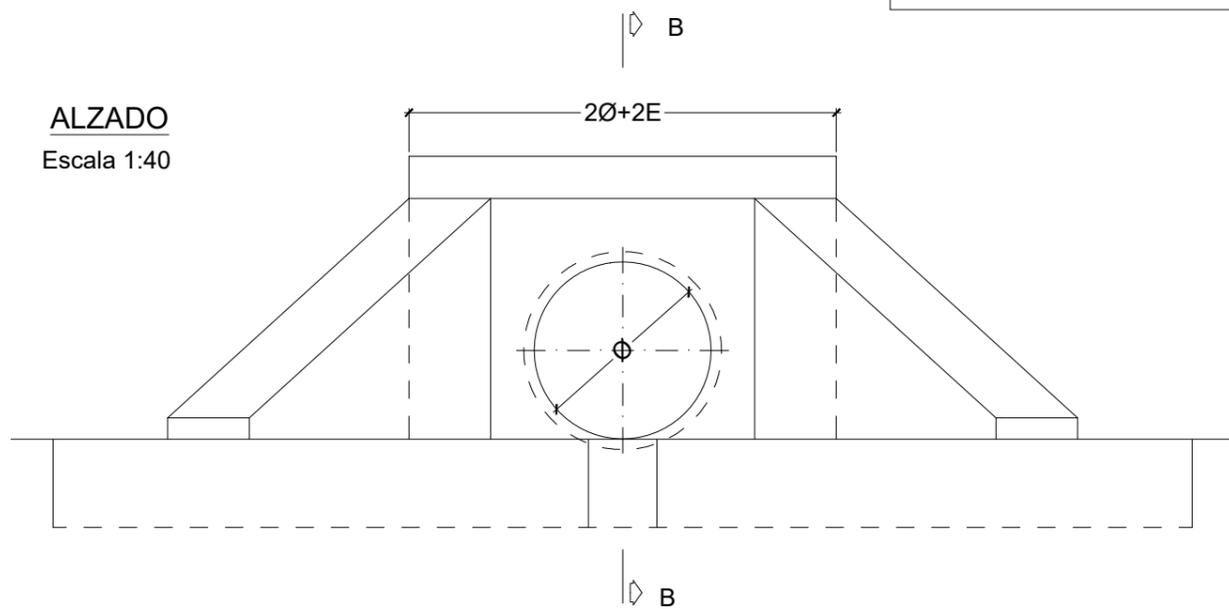


POZO DE REGISTRO

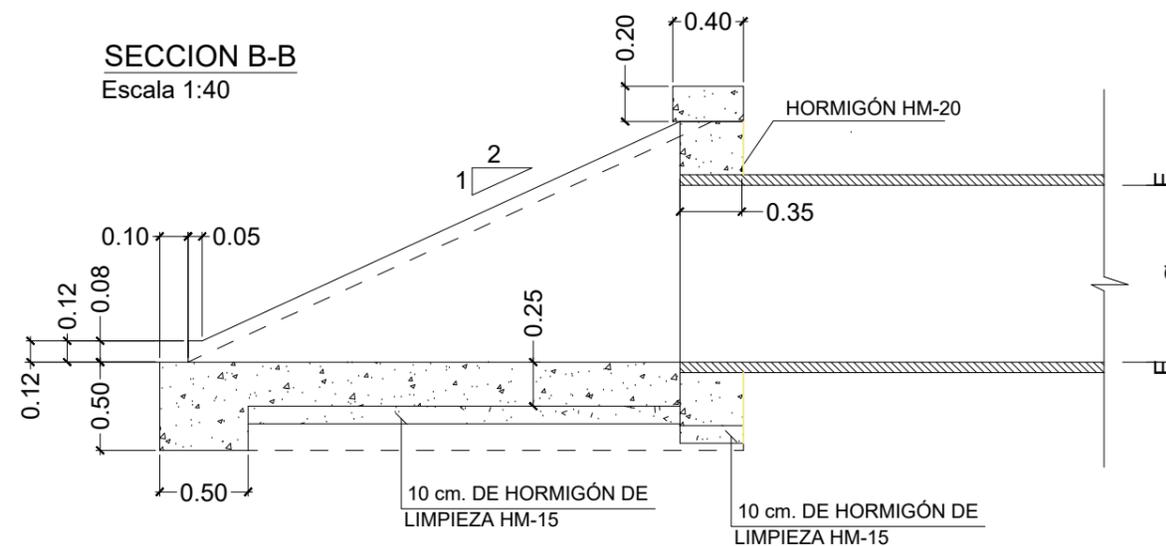


BOQUILLA Y ALETAS PARA TUBO DE P.V.C. Ø400 mm

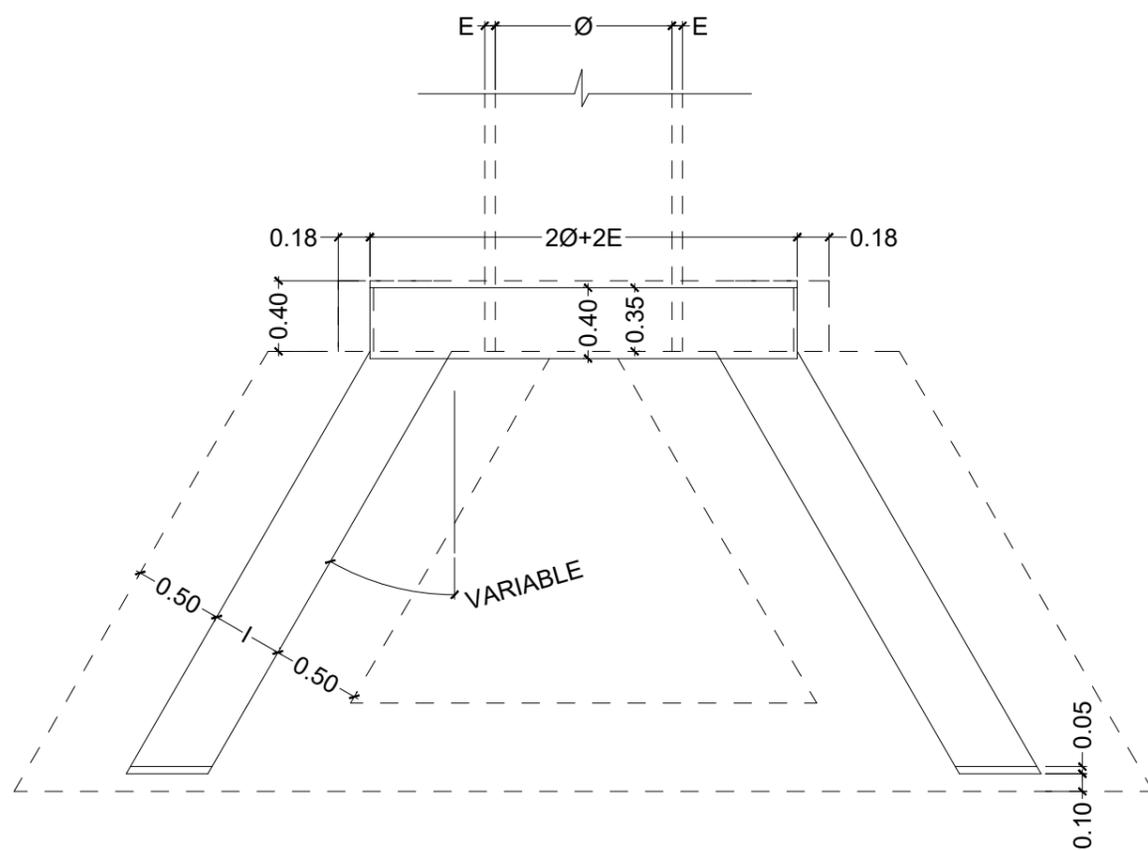
ALZADO  
Escala 1:40



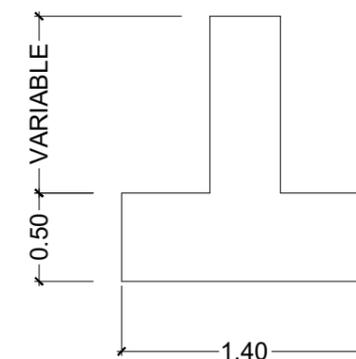
SECCION B-B  
Escala 1:40



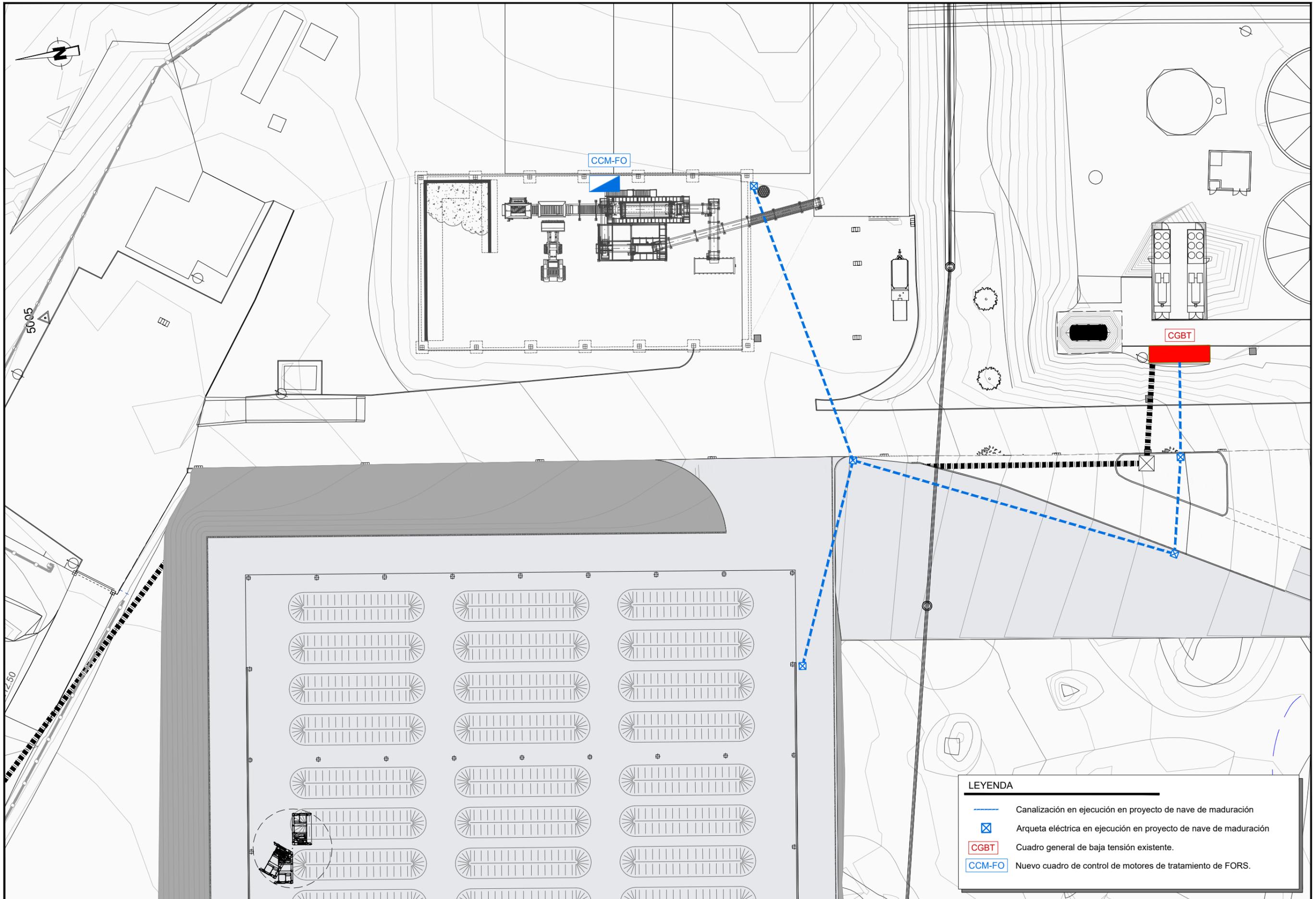
PLANTA  
Escala 1:40



FORMA DE ALETAS  
Escala 1:40

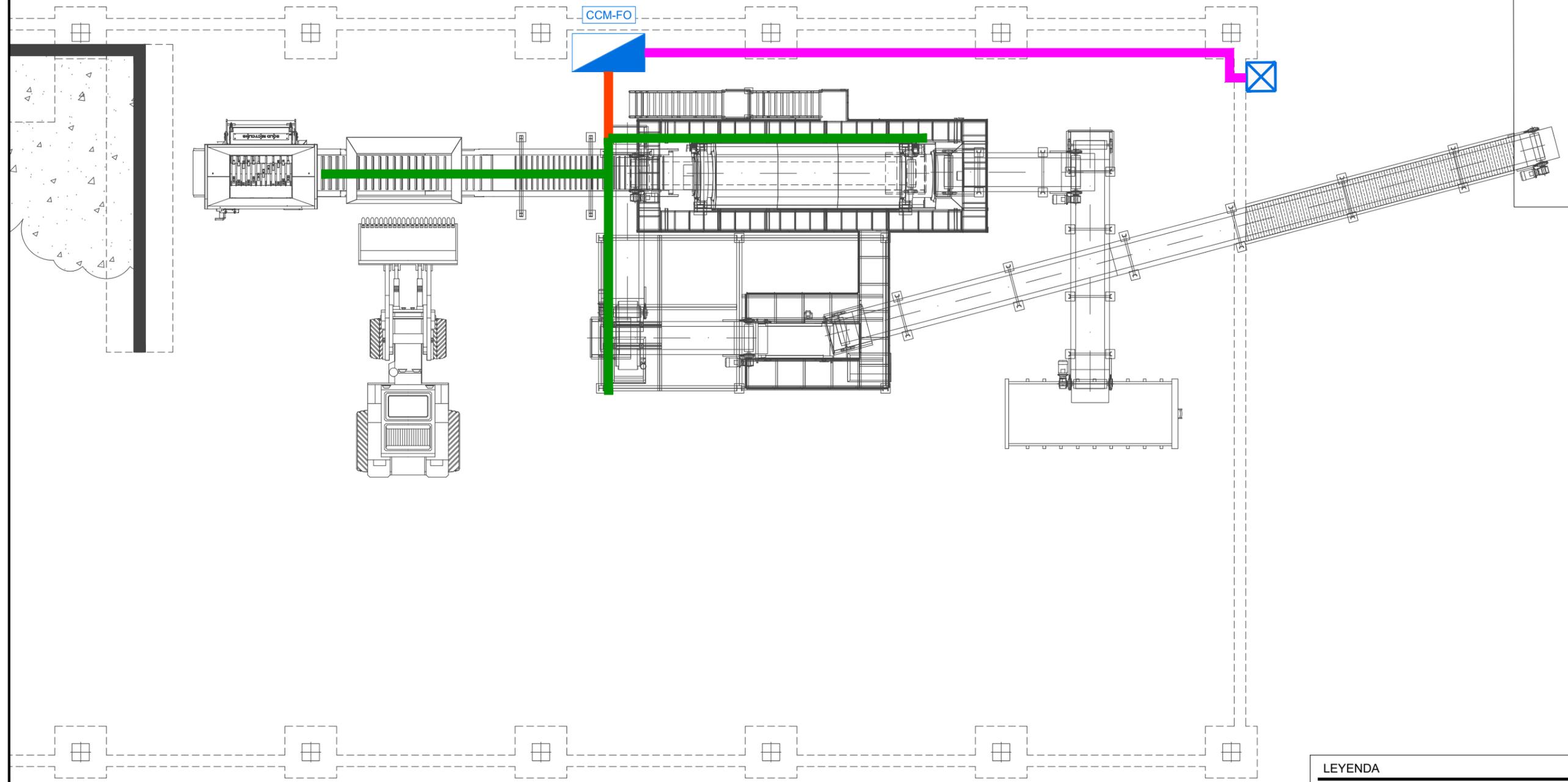
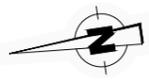


Ø (m)	E	H	I
0.40	0.065	0.715	0.20

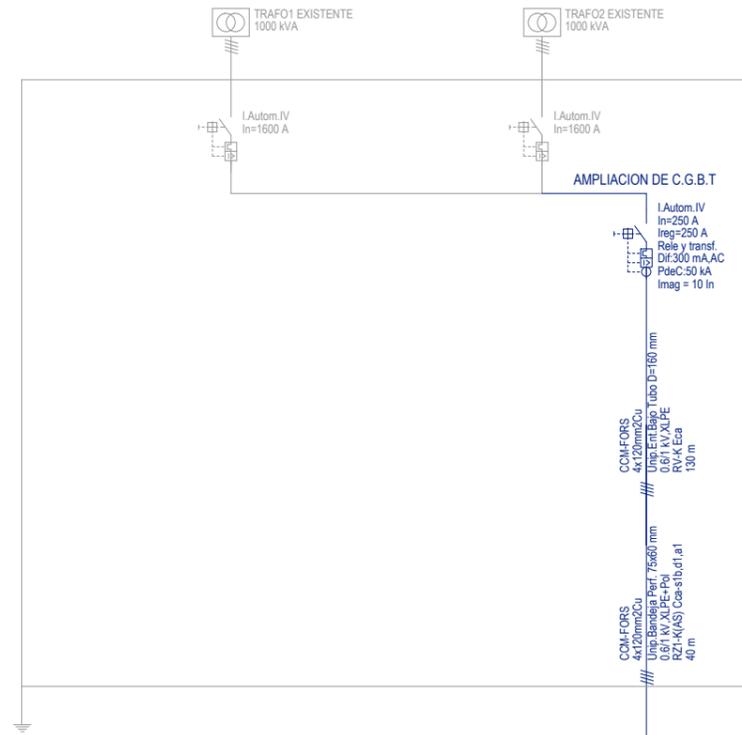


**LEYENDA**

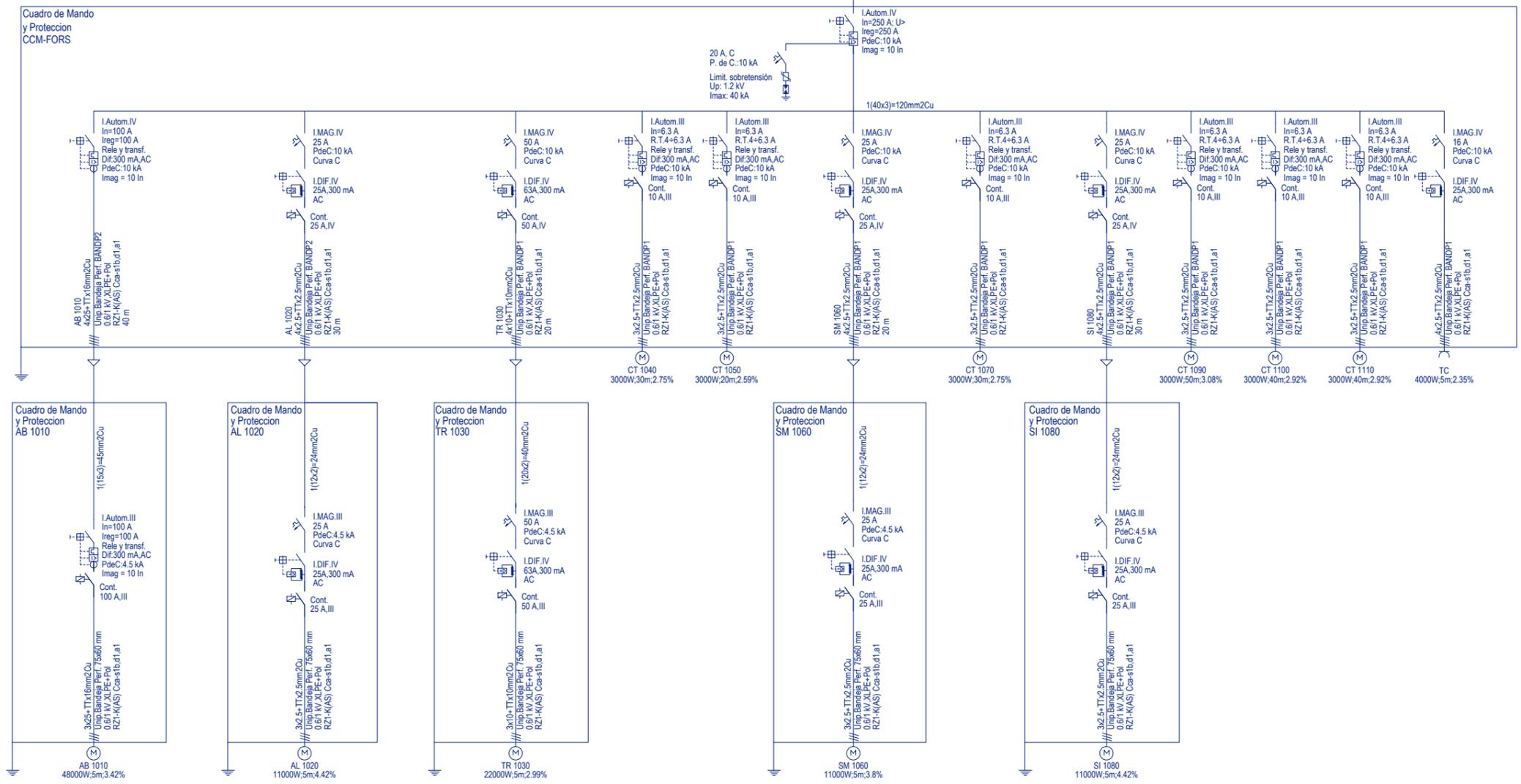
- Canalización en ejecución en proyecto de nave de maduración
- ⊠ Arqueta eléctrica en ejecución en proyecto de nave de maduración
- CGBT Cuadro general de baja tensión existente.
- CCM-FO Nuevo cuadro de control de motores de tratamiento de FOS.



LEYENDA	
	Canalización en bandeja 150x60 mm.
	Canalización en bandeja 75x60 mm.
	Canalización en bandeja 300x60 mm.



Relación de bandejas que incluyen varios circuitos				
Denominación	Tipo	Nº circuitos incluidos	Dimensiones (mm)	Sección útil (mm²)
BANDP1	Perforada	10	75x60	2910
BANDP2	Perforada	2	75x60	2910



TITULO  
**ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.**

EMPRESA CONSULTORA  
**EIC**  
 INGENIERIA

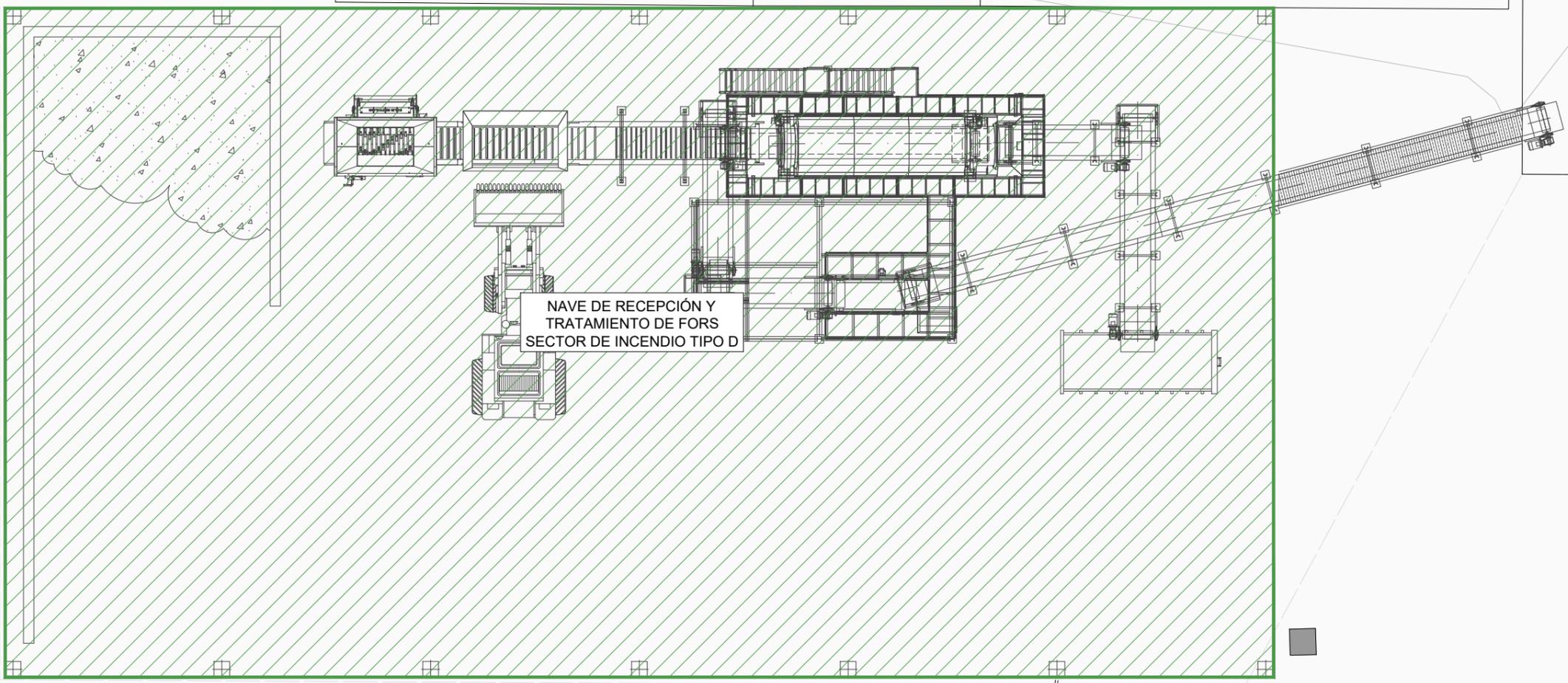
INGENIERO AUTOR  
 D. JAVIER BLANCO EMBUN  
 Colegiado: 9.758

ESCALAS  
 S/E  
 Original UNE-A3  
 Gráfica

DOCUMENTO  
**PROYECTO CONSTRUCTIVO**  
 FECHA  
 MAYO 2025

TITULO DEL PLANO  
**RED ELÉCTRICA  
 ESQUEMA UNIFILAR**

PLANO Nº  
**6.3**  
 HOJA 1 DE 1



NAVE DE RECEPCIÓN Y  
TRATAMIENTO DE FORS  
SECTOR DE INCENDIO TIPO D



TÍTULO  
ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN  
PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.



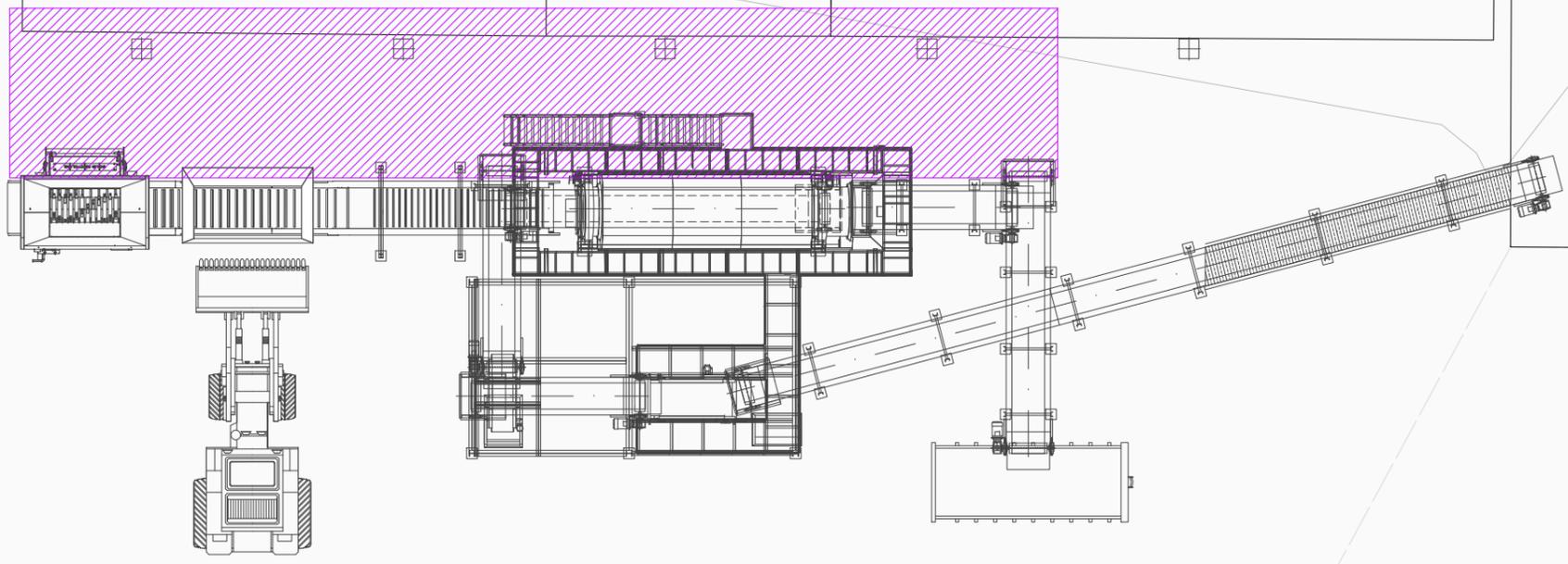
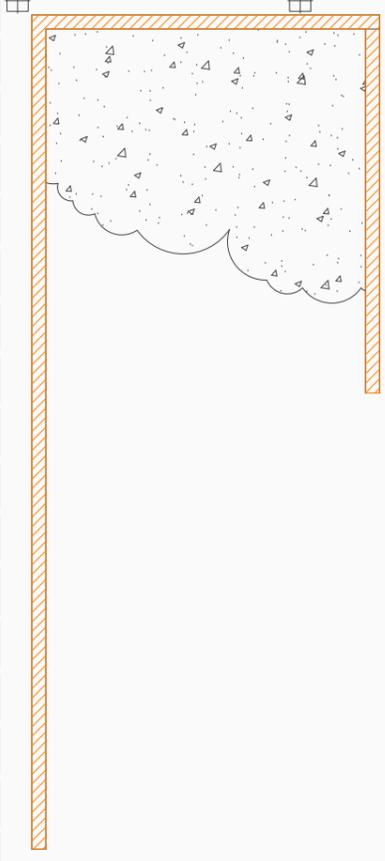
EMPRESA CONSULTORA  
INGENIERO AUTOR  
D. JAVIER BLANCO EMBUN  
Colegiado: 9.758

ESCALAS  
1/200  
Original UNE-A3  
Gráfica  
0,0 2,0 4,0

DOCUMENTO  
PROYECTO CONSTRUCTIVO  
FECHA  
MAYO 2025

TÍTULO DEL PLANO  
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS  
SECTORIZACIÓN

PLANO Nº  
7.1  
HOJA 1 DE 1



**LEYENDA**

-  Compartimentación  $\geq$  EI90
-  Superficie libre de elementos combustibles  $\geq$ 5 m para la sectorización con área de incendio



TÍTULO  
 ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.

EMPRESA CONSULTORA  
**EIC**  
 INGENIERÍA

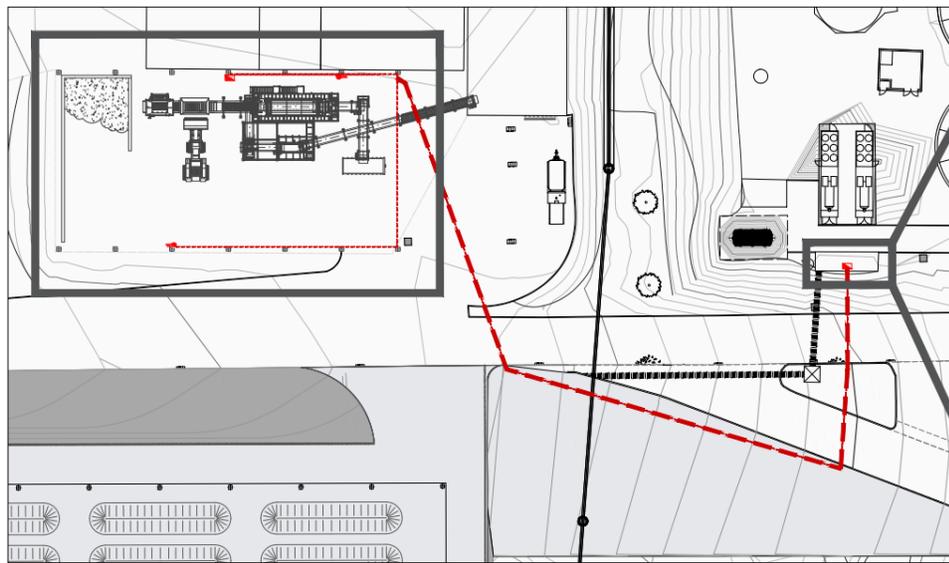
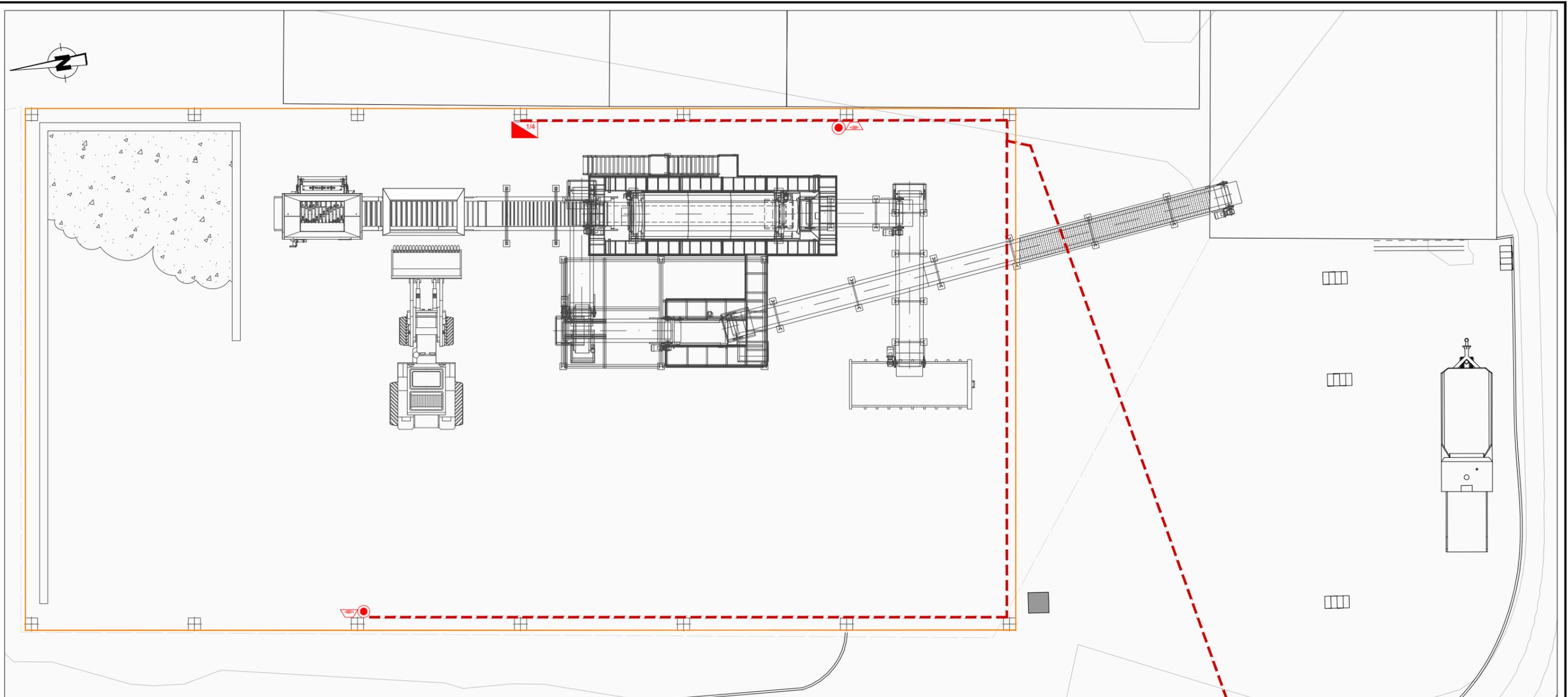
INGENIERO AUTOR  
  
 D. JAVIER BLANCO EMBUJÁN  
 Colegiado: 9.758

ESCALAS  
 1/200  
  
 Original UNE-A3 Gráfica

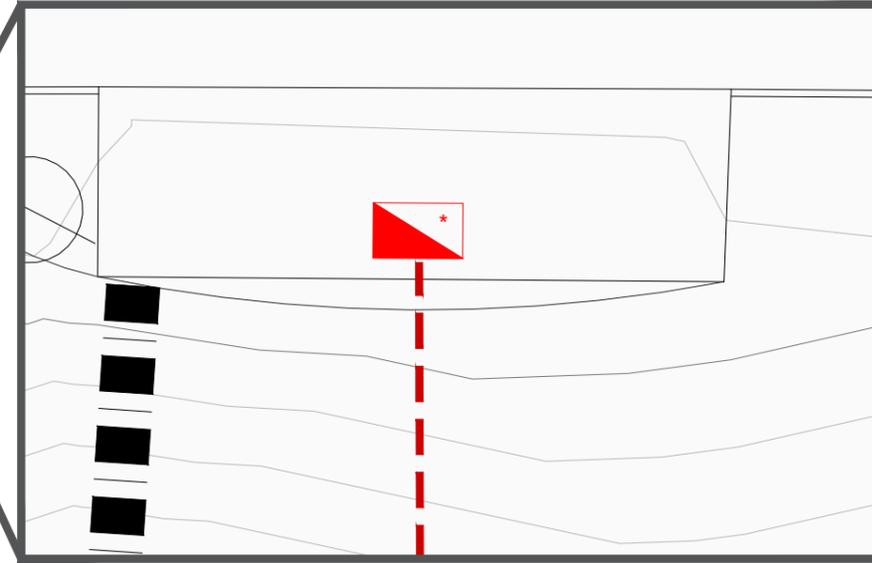
DOCUMENTO  
 PROYECTO CONSTRUCTIVO  
 FECHA  
 MAYO 2025

TÍTULO DEL PLANO  
**PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS  
 COMPARTIMENTACIÓN**

PLANO Nº  
**7.2**  
 HOJA 1 DE 1



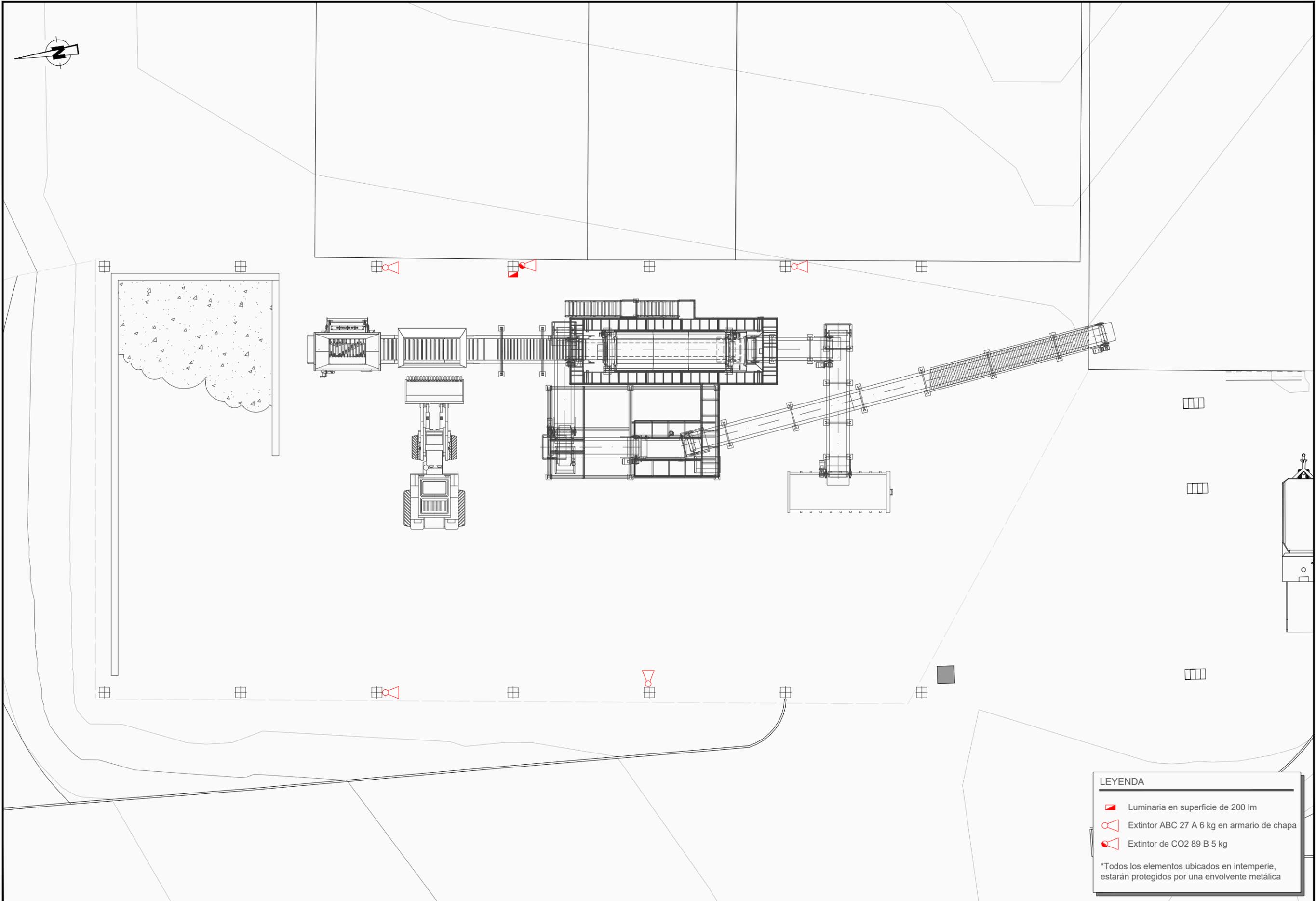
PLANTA GUÍA  
ESCALA 1:1000



ESCALA 1:100

**LEYENDA**

- Pulsadores manuales convencionales
- Estación de detección existente/ conexión a red local
- Central de detección mediante lazos convencionales.  
\*Número de central / lazos convencionales de detección
- Línea de detección convencional 2 hilos  
Línea de comunicaciones ethernet para gestión central 4 hilos  
\*Distribución mediante tubo enterrado / en superficie
- Perímetro zonas de detección
- Avisador sonoro de 120 dB



**LEYENDA**

-  Luminaria en superficie de 200 lm
-  Extintor ABC 27 A 6 kg en armario de chapa
-  Extintor de CO2 89 B 5 kg

\*Todos los elementos ubicados en intemperie, estarán protegidos por una envolvente metálica



TÍTULO  
ACTUACIONES A REALIZAR EN EL C.T.R. DE URRACA-MIGUÉL (AVILA) PARA SU ADAPTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA PROCEDENTE DE LA RECOGIDA SEPARADA.



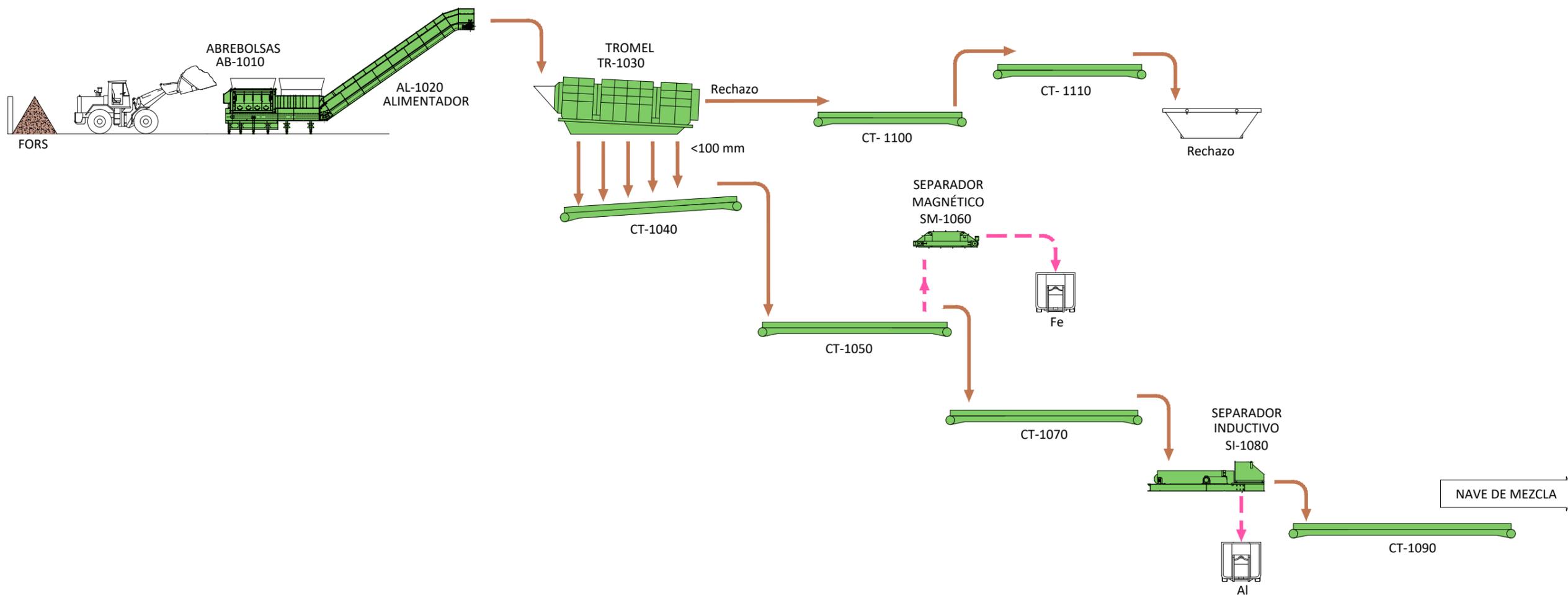
EMPRESA CONSULTORA  
INGENIERO AUTOR  
D. JAVIER BLANCO EMBUN  
Colegiado: 9.758

ESCALAS  
1/200  
Original UNE-A3  
Gráfica  
0,0 2,0 4,0

DOCUMENTO  
PROYECTO CONSTRUCTIVO  
FECHA  
MAYO 2025

TÍTULO DEL PLANO  
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS  
EXTINTORES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

PLANO Nº  
7.4  
HOJA 1 DE 1





**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **DOCUMENTO Nº3**

## **PLIEGO DE P.T.P.**



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **3.1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
1.1 INTRODUCCIÓN.....	4
1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS. ....	4
1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS. ....	4
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y CONDICIONES GENERALES .....</b>	<b>4</b>
2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	4
2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	6
2.3 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES.....	7
2.4 CONSERVACIÓN DEL PAISAJE.....	7
2.5 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS.....	7
2.6 ACCIDENTES DE TRABAJO.....	7
<b>3. NORMATIVA A TENER EN CUENTA .....</b>	<b>8</b>
3.1 NORMAS GENERALES.....	8
3.2 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	8
3.3 DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR. ETAPAS DEL CONTRATO.....	10
<b>4. PRESCRIPCIONES GENERALES REFERENTES A LOS MATERIALES Y A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>12</b>
4.1 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA TODOS LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LAS OBRAS.....	12
4.2 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	13
4.3 DEMOLICIONES .....	15
4.4 OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	15
4.5 FIRMES .....	20
4.6 OBRAS DE CONDUCCIÓN .....	25
4.7 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO.....	34
4.8 OBRAS DE ALBAÑILERÍA .....	41
4.9 TAPAS DE REGISTRO Y REJILLAS DE FUNDICIÓN .....	42
4.10 ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	43
4.11 OBRAS AUXILIARES.....	44

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

4.12	UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO .....	45
4.13	UNIDAD DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA PERO ACEPTABLE .....	45
4.14	UNIDAD DE OBRA INACEPTABLE.....	45
<b>5.</b>	<b>PRESCRIPCIONES REFERENTES A INSTALACIONES DE EQUIPOS .....</b>	<b>46</b>
<b>6.</b>	<b>MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....</b>	<b>47</b>
6.1	PRESCRIPCIONES GENERALES .....	47
6.2	OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	47
6.3	ZAHORRAS.....	49
6.4	FIRMES .....	49
6.5	OBRAS DE CONDUCCIÓN .....	49
6.6	OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO.....	50
6.7	ESTRUCTURA METÁLICA .....	50
6.8	ACABADOS SUPERFICIALES DE LAS SOLERAS DE HORMIGÓN .....	51
6.9	GEOSINTÉTICOS .....	51
6.10	INSTALACIONES Y EQUIPOS .....	52
6.11	OBRAS DE ALBAÑILERÍA .....	52
<b>7.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>53</b>
7.1	OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	53
7.2	OBRAS DE HORMIGÓN.....	53
7.3	PRUEBAS DE TUBERÍAS INSTALADAS .....	56
<b>8.</b>	<b>DISPOSICIONES GENERALES .....</b>	<b>57</b>
8.1	NORMA GENERAL .....	57
8.2	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS.....	58
8.3	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN .....	58
8.4	ORDENES AL CONTRATISTA .....	58
8.5	PROGRAMA DE TRABAJO .....	58
8.6	INICIACIÓN DE LAS OBRAS .....	58
8.7	INSTALACIONES DE LAS OBRAS.....	59
8.8	DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	59

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

8.9	MATERIALES SOBRANTES.....	61
8.10	MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	61
8.11	PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	61
8.12	CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES .....	61
8.13	DAÑOS OCASIONADOS .....	61
8.14	RESPONSABILIDADES ESPECIALES CONTRATISTA .....	62
8.15	SIGNIFICADO DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS.....	62

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 INTRODUCCIÓN

El presente pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto fijar las características técnicas que deben reunir los materiales; las condiciones técnicas a observar en la ejecución de las distintas unidades de obra, el modo de medirlas y valorarlas, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras del “PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS)”.

### 1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y las características físicas y mecánicas de sus elementos.

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geométricamente.

### 1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS.

En caso de contradicción o incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia respecto a los pliegos de carácter general.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviera expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento y tenga precio en el Presupuesto.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y CONDICIONES GENERALES

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las mejoras a implementar proporcionarán una mayor eficiencia en el proceso de operación de planta, así como un aumento en el grado de recuperación de materiales valorizables y, por tanto, una disminución de la cantidad enviada a vertedero desde la nueva línea de clasificación proyectada.

A continuación, se describen las actuaciones a llevar a cabo, así como la descripción de los equipos considerados en el proyecto.

La planta actual de tratamiento, en líneas generales, se trata de una planta con un bajo grado de automatización y un equipamiento que se ha ido quedando obsoleto con el paso de los años, lo cual considerando las nuevas tipologías de residuos a tratar (materia orgánica procedente de la recogida separada) y las nuevas tecnologías que se han ido desarrollando en los últimos años para la mejora de la clasificación y el aumento en la recuperación de materiales reciclables, induce a una serie de actuaciones de reparación y mejora de las infraestructuras y equipamiento que mejore los índices de recuperación y la adaptación de los procesos biológicos que se están llevando a cabo en la actualidad.

Las actuaciones contempladas tendrán lugar la actual nave de almacenamiento de bioestabilizado, donde se incluirá una nueva línea de recepción y clasificación de la FORS.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Esta línea de clasificación llevará asociadas las obras necesarias para que la recepción y salida de los materiales sean totalmente independientes del resto de las fracciones y en ningún momento lleguen a mezclarse con ningún otro flujo que no pertenezca a la fracción FORS. Para ello se contará con áreas de acopio completamente independientes del resto asegurando la independencia total en su tratamiento.

**Los equipos a instalar en la nave de clasificación FORS son:**

- **Abrebolsas:** se instala un nuevo abrebolsas tipo monorrotor con una capacidad nominal de 30 t/h. Dispondrá de una potencia estimada de 48 kW.
- **Alimentador de caucho-cadena:** se instala un alimentador con una capacidad nominal de 30 t/h y un ancho efectivo de 1.200 mm. La potencia estimada es de 11 kW.
- **Trómel de cribado:** se instala un trómel de 100 mm de luz de malla con geometría circular. La capacidad nominal es de 30 t/horas y será de 6 metros de largo efectivo y 1,5 metros de diámetro. La potencia será de 22 kW.
- **Separador magnético:** se instala un nuevo separador magnético de 1.000 mm de ancho de trabajo en el flujo de hundido de trómel. La potencia será de 11 kW
- **Separador inductivo:** se instala un nuevo separador inductivo de 1.000 mm de ancho de trabajo en el flujo de hundido de trómel. La potencia será de 11 kW.
- **Cintas transportadoras y trojes de almacenamiento.**

Para la ubicación de la nueva línea de clasificación será necesaria la democión de las zonas de solera existente en las que se ejecutarán los muros troje, así como las correspondientes a la cimentación de apoyos del trómel, así como la correspondiente a la ampliación de la red de recogida de lixiviados.

Junto con las obras de montaje de equipos de la nueva línea de pretratamiento se realizarán las obras necesarias de instalación eléctrica para suministro a los equipos, alumbrado de la nave, de control de los equipos, protección contra incendios, adaptación de la nueva red de recogida de lixiviados en el interior de la nave.

A continuación, se relacionan las actuaciones previstas de forma esquemática:

- Demoliciones de solera actual de la nave para ejecución de cimentaciones y canalizaciones
- Limpieza general de la zona de la nave existente donde se ubicarán la futura línea de pretratamiento.
- Construcción de troje de almacenamiento mediante muros de hormigón para el acopio de:
  - Llegada de FORS a la planta
- Adaptación de la red de recogida de lixiviados.

La instalación de los nuevos equipos de la línea de pretratamiento irá acompañada de los sistemas auxiliares de alimentación correspondientes, tales como cintas transportadoras, conexiones eléctricas, de control y estructuras de soporte.

Dentro de las actuaciones necesarias de obra civil se encuentra la ejecución de cimentación para los apoyos del trómel, así como el montaje de las correspondientes placas de anclaje fijadas a la solera de la nave para resto de estructuras de soporte tanto de equipos como de cintas transportadoras. En este último caso, las placas de anclaje de los equipos y cintas contarán con una segunda placa regulación

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

para la correcta nivelación de los mismos. Una vez posicionado el equipo y nivelado, el espacio entre ambas placas de rellenará con un mortero especial sin retracción de alta resistencia.

En el caso de la cimentación del trómel y debido a sus dimensiones, pesos y cargas dinámicas, requiere la ejecución de cimentaciones de refuerzo. Estas cimentaciones se realizarán dejando la cara superior de la zapata unos 10 cm por encima de la solera. Se deberán terminar perfectamente niveladas a la cota correspondiente para posteriormente montar la placa de anclaje del apoyo.

La mejora del drenaje perimetral de la naves de túneles y de mezcla se proyecta mediante la sustitución de la zanja drenante existente al este de la nave de mezcla por una zanja de mayor longitud y profundidad suficiente para alcanzar la cota inferior de la nave de túneles, como se describe posteriormente.

## 2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

Administración o Propiedad, Director Facultativo de las Obras y Contratista:

- Se entenderá por **Propietario o Administración** al CONSORCIO PROVINCIAL ZONA NORTE DE ÁVILA; definición que se extiende a los Apoderados del Propietario y a sus representantes legales.
- **Contratista** es la persona natural o jurídica, cuya oferta ha sido aceptada por el Propietario, y comprende a sus representantes legales, apoderados y sucesores, expresamente aceptados por aquél.
- **Subcontratista** es toda persona natural o jurídica que tiene una relación contractual no laboral con el Contratista para ejecutar cualquier servicio, suministro o aprovisionamiento en relación con las obras, sin vinculación directa con el Propietario, ante quien responderá el Contratista, por la actuación de aquellos.
- El **Director Facultativo de las Obras**, denominado en adelante indistintamente Ingeniero Encargado o Ingeniero, es la persona natural o jurídica designada por el Propietario para realizar las funciones de Ingeniero descritas en este Pliego, cuyo nombramiento será notificado por escrito al Contratista, si no constara ya en las condiciones particulares o posteriormente fuera sustituido.
- **Delegado del Ingeniero** es aquel Ingeniero que sea designado por el Propietario o por el Ingeniero para el cumplimiento de las misiones que se exponen en el articulado del presente Pliego, y cuyo nombramiento notificará el Ingeniero al Contratista por escrito.

Las atribuciones que se reconocen al Ingeniero en este Pliego y las que figuren en los demás documentos contractuales para decidir o resolver cuestiones entre las partes deben ser siempre entendidas como facultades y al mismo tiempo como obligaciones del Ingeniero para emitir su opinión, que por ser objetiva y técnica revestirá especial fuerza y significado. Ello no obstará, para que cualquiera de las partes pueda discrepar fundadamente de la opinión del Ingeniero y poner en marcha, si lo estima conveniente, el procedimiento arbitral o el ejercicio de las acciones de que pueda creerse asistida.

---

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Las decisiones del Ingeniero sobre cómo deben hacerse las obras, sobre suspensión de las mismas, o sobre demolición y reconstrucción de lo ya hecho, serán inmediatamente cumplimentadas por el Contratista sin perjuicio de su derecho a reclamar posteriormente las compensaciones económicas que entienda le corresponden, si así resulta de los documentos contractuales.

Siempre que en el Contrato se indique que el Contratista debe realizar determinado "trabajo por cuenta", "a su cargo", "sin cargas adicionales para el propietario", o con alguna otra expresión similar, se entenderá que el Contratista no tendrá derecho a percibir compensación adicional del Propietario por tal trabajo, y que por tanto sus costos se considerarán incluidos en los de las diversas unidades de obra.

Siempre que en el Contrato se haga referencia a algún período de tiempo expresado en días, se entenderá que se trata de días naturales, salvo que expresamente se indique lo contrario.

### **2.3 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES.**

El Contratista quedará obligado a señalar, a su costa, las obras objeto del Contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Ingeniero Director. Sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director, el Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia de Seguridad y Salud.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a ellas encuentre, en todo momento, un paso en buenas condiciones de viabilidad y seguridad, ejecutándose, si fuera preciso, a expensas del Contratista, caminos provisionales para desviarle. Para ello deberá coordinarse adecuadamente con la explotación de los Centros de acuerdo a las instrucciones de la Dirección de Obra.

### **2.4 CONSERVACIÓN DEL PAISAJE.**

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución de las obras sobre la estética y el paisaje en las zonas en que encuentren ubicadas. En tal sentido cuidará que los árboles, hitos, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras sean debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos, que de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará del sentido estético de sus construcciones auxiliares, depósitos y acopios, que podrán ser modificados por indicación del Ingeniero Director.

### **2.5 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS.**

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser demolidos antes de proceder a la recepción de las obras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, haciéndose extensivo a todos aquellos materiales sobrantes procedentes de acopios, excavaciones u otras operaciones.

Estos trabajos no serán objeto de abono alguno, siendo, pues, por cuenta del Contratista.

### **2.6 ACCIDENTES DE TRABAJO.**

El Contratista queda obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la legislación vigente a accidentes del trabajo, seguros obligatorios y demás disposiciones de carácter social. La Administración

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

contratante se hace irresponsable por el incumplimiento de las obligaciones sociales, laborales y económicas que le incumben al contratista.

### **3.       NORMATIVA A TENER EN CUENTA**

#### **3.1       NORMAS GENERALES.**

El presente Pliego regirá en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se indican en este capítulo.

Las dudas en la interpretación aplicable, de todas las disposiciones que rigen en las obras, serán resueltas por la Administración, pasando inmediatamente a ser ejecutivas las decisiones tomadas, sin menoscabo del derecho que asiste al Contratista de efectuar las reclamaciones que estime oportunas.

#### **3.2       DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL.**

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Normas UNE y DIN (las no contradictorias con las normas FEM).
- Ley de Contratos de Trabajo y Disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono-obrero, así como cualquier otra de carácter oficial que se dicte.
- Normas Internacionales ISO 2531-4179 8180-4633.
- Norma de Carreteras 6.1-I.C sobre secciones de firme.
- Norma de Carreteras 8.3.I.C sobre señalización de obras en carreteras.
- Normas de ensayo redactadas por el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas (Orden de 31 de diciembre de 1958).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas. Orden Ministerial del 21 de enero de 1988, B.O.E. de 3 de febrero de 1.988

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

y posteriores actualizaciones.

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras del Código Estructural.
- Código Técnico de la Edificación. CTE.
- NTE: Instalaciones de Electricidad, Puesta a tierra (IET)
- Norma de construcción sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02). Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, B.O.E.: 12-jun-2017.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- Guía Técnica de Aplicación al RBT (septiembre 2004).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Instalaciones de Transformación y Líneas en General. Orden Ministerial de 23 de febrero de 1949.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. B.O.E.: 10-NOV-1995
- Real Decreto 1627/1997 de Seguridad y Salud de 24 de octubre.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 y Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10
- Decreto 5/2023, de 4 de mayo, por el que se regula la producción y gestión sostenible de los residuos de construcción y demolición en Castilla y León.

Cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas o Instrucciones oficiales que guarden relación con las obras del Proyecto, sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

Para la aplicación y cumplimiento de estas normas, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en las mismas, se seguirá, tanto por parte de la Contrata adjudicataria, como por la de la Dirección de las obras, el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

El presente Pliego prevalecerá sobre lo contenido en todas las anteriores disposiciones.

### **3.3 DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR. ETAPAS DEL CONTRATO.**

Las obras se construirán con estricta sujeción al Proyecto aprobado, debiendo la Administración aprobar específicamente cualquier cambio en el mismo durante la construcción.

Además, es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado, en las condiciones facultativas, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección de las Obras.

Asimismo, el contratista atenderá los trabajos de puesta a punto, pruebas y obligatorios durante el período de garantía, de acuerdo con las condiciones que se establezcan en los apartados siguientes.

#### **3.3.1 ETAPAS DEL DESARROLLO DEL CONTRATO**

Se distinguirán las siguientes etapas:

- Etapa de construcción
- Período de garantía.

##### **3.3.1.1 Etapa de construcción**

Este período comienza con la Orden de Inicio de las Obras contenida en el Acta de Comprobación del Replanteo o, en su caso, en el Acta de Levantamiento de Suspensión de las Obras. Comprende este período la construcción de las obras civiles.

Durante dicho período el Contratista presentará los documentos de detalle en la forma prevista en el Proyecto Constructivo y se realizarán, en taller y en obra, las pruebas que sean necesarias de acuerdo con las especificaciones recogidas en el de Prescripciones Técnicas del Proyecto Adjudicado.

Una vez finalizada la construcción de la obra civil, se procederá a la realización de las pruebas de

equipos y elementos bajo el control y vigilancia del Director de Obra que podrá encargar asistencia técnica a alguna entidad especializada. Del resultado de las pruebas se levantará el Acta correspondiente.

### 3.3.1.2 Período de garantía

Una vez firmada el Acta de Recepción, se procederá a la entrega de la Instalación a la Administración, u otro Organismo que proceda, iniciándose el período de garantía, cuya duración será del marcado en la Memoria de este Proyecto, o en su caso, el descrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Administrativas del Contrato.

### 3.3.2 DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista será responsable de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse con motivo de la ejecución de las obras, siendo de su cuenta las indemnizaciones que por los mismos correspondan, de acuerdo con el artículo 196 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

### 3.3.3 PRUEBAS Y ENSAYOS

Los ensayos y reconocimientos, verificados durante la ejecución de las obras, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la Recepción. Por otro lado, la admisión de materiales, elementos o unidades, de cualquier forma, que se realice en el curso de las obras y antes de su recepción, no atenúa las obligaciones de subsanarlos totalmente en el momento de la recepción.

Por la Dirección de las Obras se inspeccionarán los distintos elementos de las instalaciones, tanto en taller como en obra, y será obligación del Contratista tomar las medidas necesarias para facilitar estas inspecciones.

Las distintas pruebas se realizarán de acuerdo a los períodos señalados para el desarrollo del contrato. A tal fin, se tipifican las mismas en los siguientes subapartados, describiendo con mayor detalle las pruebas para cada material o elemento en el apartado correspondiente.

#### 3.3.3.1 Pruebas de taller

Según la importancia de los elementos fabricados, se realizarán pruebas antes de su envío a la obra, o simplemente se entregarán protocolos oficiales de pruebas de homologación de las firmas fabricantes. La Administración podrá delegar la inspección en taller a empresas especializadas.

El Contratista comunicará con 15 días de antelación las fechas en que se realizarán las pruebas en taller de los distintos elementos. Si asiste representante de la Administración, éste firmará, junto con el Contratista y el Fabricante, el Certificado de pruebas correspondientes; si no es así, dicho certificado, firmado exclusivamente por el Contratista y el Fabricante, será enviado a la Administración en la forma prescrita en el Proyecto de Construcción.

#### 3.3.3.2 Pruebas durante la construcción

Los representantes en obra del Promotor podrán realizar las pruebas que consideren necesarias, una vez instalados los elementos en obra, debiendo el Contratista prestar el personal y los medios necesarios y siendo de su cuenta los gastos correspondientes. De dichas pruebas se redactarán certificados firmados por los representantes en obra del Promotor y el Contratista.

Estas pruebas incluyen pruebas hidráulicas, ensayos de tierras y compactaciones, ensayos de aceros y

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

hormigones, revestimientos, estanqueidad y demás pruebas similares.

### **3.3.4 MEDICIÓN, VALORACIÓN Y PAGO DE LOS TRABAJOS**

Se actuará de acuerdo con las especificaciones que a continuación se muestran, y los criterios de medición que se establezcan en el Proyecto de Construcción o en documentos complementarios de vigencia contractual.

#### **3.3.4.1 De la obra civil**

Se efectuará mensualmente una medición a origen de la obra realmente ejecutada, que se valorará con los Cuadros de Precios de Proyecto de Construcción.

#### **3.3.4.2 Relación valorada y certificación**

Todos los meses, a partir de la fecha de comienzo de las obras por el Contratista, la Dirección de las Obras formulará una Relación Valorada, origen de la obra ejecutada. Dicha relación contendrá las mediciones efectuadas de acuerdo con los criterios presentados en el Proyecto. El Contratista tendrá un plazo de diez (10) días para examinarla y dentro del mismo deberá dar su conformidad o hacer los reparos que considere oportunos ante la Dirección de las Obras, la cual aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista.

Tomando como base la Relación Valorada indicada en el párrafo anterior, la Dirección de las Obras expedirá la correspondiente Certificación que se remitirá al Promotor dentro del mes siguiente al período a que se refiera. Estas Certificaciones tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que produzca la medición final, no suponiendo tampoco dichas Certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenda.

### **3.3.5 PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución de la Obra será el marcado en la Memoria de este Proyecto, o en su caso, el descrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Administrativas del Contrato.

El Adjudicatario colocará los carteles indicativos en el lugar de las obras siguiendo las órdenes del Director de Obra y de acuerdo con las instrucciones que sobre esta materia tiene dictados la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras.

## **4. PRESCRIPCIONES GENERALES REFERENTES A LOS MATERIALES Y A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **4.1 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA TODOS LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LAS OBRAS**

#### **4.1.1 PROCEDENCIAS**

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los artículos siguientes, que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos y/o certificaciones correspondientes. La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

Si le es requerido, el Contratista indicará los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales, que habrán de ser aprobados por el Ingeniero Director previamente a su utilización.

#### **4.1.2 EXÁMENES Y ENSAYOS**

En todos los casos en que el Ingeniero Director de la Obra lo juzgue necesario, se verificarán pruebas o ensayos de los materiales, previamente a la aprobación a que se refiere el artículo anterior. Una vez fijadas las procedencias de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

frecuencia se especifica en los artículos correspondientes y podrán variarse por el Ingeniero Director si lo juzga necesario, quien, en su caso, designará también el laboratorio en el que se realicen los ensayos.

Se utilizarán para los ensayos las normas que se fijan en los siguientes artículos de este capítulo, o en su defecto las dictadas por la legislación vigente.

Los gastos de prueba y ensayo de los materiales serán en todo caso cuenta del Contratista. También lo serán los gastos de suministro, en cantidad suficiente, de los materiales a ensayar.

#### **4.1.3 TRANSPORTES Y ACOPIOS**

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material, que además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que facilite su inspección.

El Ingeniero Director podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El Ingeniero Director podrá rechazar todo material que por defecto de transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

### **4.2 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **4.2.1 ACTA DE REPLANTEO**

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 140 de Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el Ingeniero Director, hará sobre el terreno el replanteo general de las obras, marcando alineaciones, rasantes y todos los puntos necesarios para que, con el auxilio de los Planos pueda el Contratista ejecutar debidamente las obras.

En el plazo de quince (15) días a partir de la formalización del Contrato, se comprobará, en presencia del Contratista o de su representante, el replanteo general efectuado antes de la licitación. Se extenderá la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo en la forma detallada en el Artículo 140 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Dicha Acta reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales del Proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del trazado y obras de fábrica, así como a cualquier punto que, en caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del Contrato, y producirá los efectos prevenidos en el citado artículo 140 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas respecto al comienzo de las obras y cómputo del plazo para su ejecución.

Los datos básicos del replanteo, serán posteriormente comprobados y se anotarán, con sus referencias, en un anejo del Acta de Comprobación del Replanteo, al que dará su conformidad el Contratista, que recibirá una copia.

El Contratista se responsabilizará de la conservación y custodia de los puntos, señales y referencias

---

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

que se hayan materializado en el terreno y figuren reseñados en el citado anejo del Acta.

Lo recogido en el Acta de Comprobación del Replanteo constituirá el replanteo general de la obra, entendiéndose que cualesquiera otras señales u otros datos topográficos que, incluidos o no en el Proyecto, facilite el Ingeniero Encargado al Contratista, no tendrán, a efecto alguno, carácter contractual.

#### **4.2.1.1 REPLANTEOS DE DETALLE**

Todos los replanteos no incluidos en el replanteo general que sean necesarios para la ejecución de las obras serán apoyados en las señales del replanteo general y realizados por el Contratista, según métodos propuestos por él y aprobados por el Ingeniero Director.

El Ingeniero Director sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, eximirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

#### **4.2.2 LIMPIEZA DE LAS OBRAS**

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Ingeniero Director, y evite en lo posible cualquier tipo de molestias a los vecinos próximos.

#### **4.2.3 MÉTODOS CONSTRUCTIVOS**

Podrá emplear el Contratista cualquier método constructivo para ejecutar las obras siempre que lo hubiera propuesto y hubiera sido aceptado por la Administración. También podrán variar los procedimientos durante la ejecución de las obras, sin más limitación que la aprobación previa y expresa del Ingeniero Director de las obras, el cual la otorgará en cuanto los nuevos métodos no vulnerasen el presente Pliego, pero reservándose el derecho de exigir los métodos antiguos si él comprobara, discrecionalmente, la menor eficacia de los nuevos.

La aprobación por parte del Ingeniero Director de las obras, de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabiliza a la Administración de los resultados que se obtuviesen, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo o fin perseguidos.

#### **4.2.4 EQUIPO DE OBRA**

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos los equipos que se empleen en la ejecución de las obras deberán cumplir, en todo caso, las condiciones generales siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados o aprobados, en su caso, por el Ingeniero Director de las obras.
- Después de aprobado un equipo por el Ingeniero Director de las obras, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Si durante la ejecución de las obras el Ingeniero Director de las obras observase que, por el cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

#### **4.2.5 ORDEN DE LOS TRABAJOS**

El Contratista ejecutará las obras siguiendo el orden previamente aprobado por el Ingeniero Director, y extremará las precauciones para causar los mínimos perjuicios a terceras personas. Cuantos gastos se originen por este concepto serán de cuenta del Contratista, quien deberá haberlos previsto en el estudio de la oferta.

#### **4.3 DEMOLICIONES**

Se demolerán todas las construcciones que obstaculicen las obras o que sea necesario hacer desaparecer. Estas no podrán comenzar sin la autorización del Ingeniero Director, quien determinará los elementos que deban quedar intactos y el destino de las operaciones de derribo.

Todas las operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias, haciéndose responsable el Contratista de todos los daños materiales o humanos que se causasen.

#### **4.4 OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **4.4.1 DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA**

La superficie a ocupar por las obras descritas en este Pliego, y las superficies de todos los lugares de almacenamiento, donde, a juicio del Ingeniero Director sea necesario el despeje y/o desbroce, deberán limpiarse de toda clase de árboles, troncos, raíces, ramajes, escombros y de todo material perjudicial. Todos los materiales procedentes de las operaciones de deforestación, despeje, desbroce y limpieza serán llevados a Gestor Autorizado, excepto aquéllos que sean útiles. Todos los materiales que no se gestionen se depositarán en las zonas indicadas por el Ingeniero Director, sin abonar nada por este concepto. El coste del despeje, desbroce y limpieza se incluirá en los precios unitarios de cada partida en que se necesite realizar previamente esta operación.

Con anterioridad a las operaciones de desbroce, el Contratista, localizará y marcará las estructuras y servicios subterráneos o alcantarillas y conductos de agua, cables telefónicos, eléctricos, etc., y adoptará todas las precauciones para evitar que tales instalaciones, si existen, resulten dañadas en el curso de las operaciones de desbroce. Se adoptarán análogas precauciones para evitar que resulten dañados los tendidos aéreos tales como líneas telefónicas y eléctricas. En el caso en que, pese a adoptar las medidas preventivas prescritas, se produjera algún desperfecto en cualquier instalación, la responsabilidad y, por tanto, su reposición será enteramente a cargo del Contratista.

El Promotor señalará al Contratista, para la realización de los trabajos, la zona de terreno que podrá utilizar.

Cualquier ocupación adicional de terrenos necesaria para la ejecución de la obra será enteramente a cargo del Contratista. Así mismo, el Contratista no podrá presentar, por causa de mayor ocupación, reclamación alguna.

##### **4.4.2 EXCAVACIONES**

Antes del comienzo de las excavaciones se preparará el área a excavar retirando la capa de terreno vegetal, raíces, escombros, vertidos y otros materiales que sean inadecuados para su colocación en

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

obra.

Las excavaciones deberán hacerse de tal manera que en cada momento se garantice la libre salida a las aguas, no se corte el paso a zonas que pueda ser necesario explotar posteriormente y se haga posible el beneficio de la máxima cantidad de material adecuado, debiendo recabar el Contratista la autorización de la Dirección de Obra para los planes de trabajo que se vaya formando.

Los afloramientos de agua que puedan producirse, se pondrán inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director y se tratarán como éste indique.

Cuando la naturaleza, consistencia y humedad del terreno lo aconsejen, se apuntalarán y entibarán las excavaciones con medios que ofrezcan la mayor seguridad. Será responsabilidad del Contratista los daños que puedan producirse por no realizar las entibaciones cuando sea necesario. Se realizarán con estructuras metálicas o de madera, siendo su seguridad de exclusiva responsabilidad del Contratista, lo cual no le exime de acatar las órdenes que reciba el Ingeniero Director en cuanto a las mejoras de la entibación realizada.

Las dimensiones, taludes, rasantes y alineaciones de las excavaciones se ajustarán a las determinadas en el Proyecto, de acuerdo a las recomendaciones establecidas en el Estudio Geotécnico.

Las líneas que definen las excavaciones en los planos podrán ser modificadas a criterio del Ingeniero Director a la vista del terreno excavado.

Deben respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios.

Se excavarán y dejarán con taludes estables todas aquellas zonas susceptibles de posible deslizamiento, afectando esta medida no sólo a las zonas indicadas en los planos, sino también a aquellas que determine el Ingeniero Director.

Una vez terminadas las excavaciones, éstas deberán permanecer abiertas el tiempo necesario para que la Dirección de Obra las examine, y ordene los tratamientos que estime necesarios en las zonas que los requieran.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las excavaciones, el Contratista establecerá señales de peligro, especialmente por la noche, siendo responsable de su mantenimiento.

La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: rectificación del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior.

Si por cualquier motivo imputable al Contratista la excavación excediera de los límites y cotas señalados, se efectuará un relleno y compactación, de acuerdo con las instrucciones dadas por el Ingeniero Director, siendo estas operaciones y materiales a cargo del Contratista.

Respecto a los materiales extraídos, en el Estudio Geotécnico se definen las zonas de la excavación que se pueden utilizar para el relleno de las zanjas y lo que debe ser transportado a vertedero autorizado.

Los materiales excavados que no sirvan para el relleno, serán transportados a Gestor Autorizado directamente para no mezclarlos con los válidos. Los materiales que sí valen, serán examinados por la Dirección de Obra, que decidirá en qué parte de la obra han de ser colocados, o si no son utilizables, en qué zonas han de ser almacenados.

Después de terminadas las excavaciones, las áreas deberán dejarse en buenas condiciones, sin que en ellas se produzcan encharcamientos ni obstrucciones al paso, ni derrumbes que puedan constituir

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

peligro. Los caballeros formados con los materiales que hayan resultado inutilizables deberán quedar con las superficies y taludes alisados y siempre fuera de la zona ocupada por las obras descritas en este Pliego.

Antes del inicio de la cimentación se realizará una compactación por medios mecánicos de los fondos de excavación, cuyo coste irá incluido en el precio de la excavación.

#### **4.4.3 ENTIBACIONES**

##### **4.4.3.1 Definición**

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en zanjas y pozos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos.

La entibación puede ser de tres tipos, ligera, semicuajada y cuajada, dependiendo de que la superficie a proteger represente el 50% y el 100% en los dos últimos casos mientras que la entibación ligera no se reviste la superficie a proteger, pues sólo irá provista de cabeceros y codales.

Los sistemas de entibación podrán ser de los siguientes tipos:

- a) Entibación horizontal, en la que las tablas se orientan en este sentido soportadas por costillas verticales, que a su vez se aseguran con codales.
- b) Entibación vertical, en el que las tablas se disponen verticalmente transmitiendo sus empujes a riostras o carreras horizontales debidamente acodaladas.
- c) Entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de tablas, chapas o perfiles, ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.
- d) Paños constituidos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.
- e) Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.
- f) Otros sistemas sancionados por la práctica como adecuados y sistemas estándar contenidos en normas internacionales para características específicas del terreno si fueran de aplicación.

##### **4.4.3.2 Condiciones generales de las entibaciones**

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

- a) Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.
- b) Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.
- c) Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- d) No deberán existir puntales por debajo de la generatriz superior de la tubería montada o deberán ser retirados antes del montaje de la tubería.
- e) Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.
- f) La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.
- g) Si no se puede obtener el relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm por encima de la generatriz superior de la conducción o la que en su caso determine la Dirección de Obra para el resto de los elementos hormigonados.

Se consideran incluidos en la presente unidad de obra la entibación, la parte de la misma hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios, anclajes, arriostros, vigas, cuñas, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno.

Asimismo, se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostamiento y colocación de los niveles de apuntalamiento necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra.

#### **4.4.4 TERRAPLENES**

##### **4.4.4.1 Definición**

Consisten en la extensión y compactación de los suelos tolerables, adecuados o seleccionados, para dar al terreno la rasante de explanación requerida.

##### **4.4.4.2 Ejecución de las obras**

Serán de aplicación los apartados 330.5 y 330.6 del PG-3. Como mínimo se realizarán los ensayos de compactación recogidos en el citado apartado cada quinientos metros cúbicos (500 m<sup>3</sup>) de terraplén o dos veces por día y tajo o tongada.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de cincuenta a ochenta centímetros (50-80 cm) de altura y ancho no menor de ciento cincuenta centímetros (150 cm) con pendiente de mesetas del cuatro por ciento (4%) hacia dentro en terrenos permeables y hacia fuera en terrenos impermeables.

Para la ejecución de estas unidades de obra, además de lo anteriormente señalado se tendrá en cuenta la Norma Tecnológica NTE - ADE - Explanaciones.

#### **4.4.5 CAMA DE MATERIAL GRANULAR**

La ejecución de la cama de material granular incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie donde se va a extender.
- Adquisición, extensión, humectación y compactación del material.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Los equipos de extendido, humectación, compactación y ayuda de mano de obra ordinaria deberán ser aprobados por el Ingeniero Director y habrán de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

En principio, el espesor de cada tongada no será superior a treinta (30) centímetros después de su compactación.

Una vez extendida la tongada y conseguida la humectación más conveniente se procederá a la compactación del material y no finalizará hasta haber alcanzado la que corresponde al noventa y ocho por ciento de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado, según la Norma UNE-103501.

#### **4.4.5.1 Materiales**

Se define como la capa de material situado entre la base de la excavación y el límite inferior del relleno seleccionado.

Los materiales serán áridos naturales o de machaqueo, exentos de arcillas y materias extrañas.

El diámetro máximo de los áridos para la cama y el relleno superior en aquellas tuberías que se especifique que sea de arena será de tres milímetros (3 mm.).

La granulometría del relleno en aquellas tuberías que se especifique que sean de garbancillo, tanto para la cama como para el relleno por encima de la clave de la tubería, será 6/12 mm.

#### **4.4.6 RELLENO SELECCIONADO Y SANEOS ESTRUCTURALES.**

En instalación de conducciones, después de probar la conducción el Ingeniero Director autorizará por escrito el relleno de la zanja.

La conducción de abastecimiento se recubrirá con una capa de relleno seleccionado y/o adecuado con el espesor indicado en los planos.

La compactación del relleno se empezará por ambos lados del conducto hasta la altura del relleno seleccionado y se exigirá alcanzar un grado de compactación del 100% del Próctor Modificado.

En explanaciones el relleno con material seleccionado se realizará en la formación del paquete de firme de pavimentación, con material procedente de préstamos o de la propia obra, que cumpla las condiciones exigidas para este material s/PG-3, con tamaños máximos de 20 mm. El extendido se realizará en tongadas del material con espesor máximo de 30 cm, y se exigirá alcanzar un grado de compactación del 100% de P.M.

Bajo las cimentaciones que no se apoyen en roca se realizará un relleno estructural con material granular, de acuerdo a las recomendaciones del Estudio Geotécnico. Para evitar la contaminación de material granular se dispondrá un geotextil de recubrimiento del mismo.

El fondo de cimentación sobre el que se apoye el saneo estructural deberá garantizar la adecuada transmisión de las cargas del mismo, sin que se produzcan asientos diferenciales que puedan poner en riesgo la estabilidad de la estructura.

#### **4.4.6.1 Materiales**

Se utilizará el material procedente de la excavación o de préstamo, tras eliminar las partículas de diámetro mayor a cinco centímetros (5 cm.). Estará asimismo exento de materia orgánica.

Según el Estudio Geotécnico se ha realizado una tramificación de la traza donde se ve los materiales que sirven para el relleno de la zanja. La zona de la zanja cuyo material no sea apto para el relleno, se

realizará de aportación o del sobrante de otras zonas.

#### 4.4.7 RELLENO ORDINARIO

Una vez realizado el relleno seleccionado se procederá al relleno ordinario, apisonando siempre con energía y a la vez cuidadosamente. El grado de compactación exigido será igual al 100% del PM.

Las tierras sobrantes, se retirarán y transportarán a vertedero o lugar de empleo, dejando la obra limpia de sobrantes.

##### 4.4.7.1 **Materiales**

Se utilizarán s materiales que sirvan para el relleno de la zanja. La zona de la zanja cuyo material no sea apto para el relleno, se realizará de aportación o del sobrante de otras zonas.

#### 4.5 **FIRMES**

##### 4.5.1 ZAHORRAS

Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.

##### 4.5.1.1 **Materiales**

###### A. Características generales.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

**No obstante, al menos el 10% en peso de la cantidad de árido de la presente partida será árido reciclado procedente del tratamiento de RCD.**

Para categorías de tráfico pesado T2 a T4, podrán utilizarse también productos inertes de desecho industrial, en cuyo caso las condiciones para su aplicación vendrán fijadas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, serán determinadas por el Director de las obras.

###### B. Granulometría.

El cernido por el tamiz 0,063 mm será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm UNE EN 933-2.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en los cuadros siguientes:

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

TAMICES	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
UNE	ZA (25)
40	---
25	100
20	75-95
10	50-80
5	30-60
2.5	20-45
1.25	12-32
0.63	10-25
0.32	5-20
0.08	0-12

C. Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2 de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.3.

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

*Valor máximo del coeficiente de Los Ángeles para los áridos de la zahorra artificial*

D. Limpieza.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, deberá ser inferior a dos (2) en el caso de zahorras artificiales.

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material zahorra artificial será superior a 40 para tráfico comprendidos entre T00 y T1, superior a 35 para tráfico entre T2 y T4 y para arcenes de T00 a T2 y por último superior a 30 para arcenes de tráfico T3 y T4.

E. Plasticidad.

El material será “no plástico”, según la UNE 103104, para las zahorras artificiales, en cualquier caso.

**4.5.1.2 Ejecución de las obras**

A. Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material.

Dicha fórmula señalará:

- La identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición de huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo.

**B. Preparación de la superficie de asiento**

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerancias, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra, según las prescripciones del Artículo 510.4.3 del PG3.

**C. Extensión de la zahorra**

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la prehumidificación en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las obras, la correcta homogeneización y humectación del material.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma UNE 103501, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

**D. Compactación de la zahorra**

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 4. del presente Artículo.

**E. Tramo de prueba**

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
  - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
  - En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el Constructor.
  - - En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.
  - - En el segundo, el Constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

**4.5.1.3 Especificaciones de la unidad terminada**

**A. Densidad**

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado, según la UNE 103501.

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado, según la UNE 103501.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

**B. Capacidad de soporte**

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

Los especificados en la tabla 510.4, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00 A T1	T2	T3	T4 y arcenes
<b>ARTIFICIAL</b>	180	150	100	80

*VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO  $E_{v2}$  (MPa)*

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos  $E_{v2}/E_{v1}$  será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

**C. Rasante, espesor y anchura**

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (15 mm) bajo calzadas con tráfico T00 a T2, ni de veinte milímetros (20 mm) en los demás casos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos. Asimismo, el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

**D. Regularidad superficial**

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.5, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

PORCENTAJE DE	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)
---------------	--

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

HECTÓMETROS	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \leq 10$
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,5

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

#### 4.5.1.4 Limitaciones de la ejecución

Las zavorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material, tales que se supere en más de un (1) punto porcentual la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se evitará la acción de todo tipo de tráfico.

### 4.5.2 PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN ARMADO

#### 4.5.2.1 Ejecución.

El pavimento de hormigón continuo, se ejecutará sobre una capa de zavorras artificiales perfiladas, niveladas y compactadas de 20 cm de espesor, sobre la que se dispondrá una lámina de polietileno tipo galga de 400 kg/m<sup>2</sup> o equivalente. Bajo la capa de zavorra artificial se dispondrá de una capa de suelo seleccionado que podrá variar en función de la profundidad de la excavación realizada.

Se realizará el vertido del hormigón HF-4,0 de 20 cm. de espesor (o de 25 cm en zonas puntuales según se define en planos), según condiciones del apartado de "Hormigones" del presente pliego, así como la colocación de un armado con malla electrosoldada de Ø6/15x15 cm, sobre base de zavorras artificiales silíceas de al menos 20 cm. de espesor, extendidas perfiladas y compactadas, incluyendo el vibrado con regla vibradora, el pulido, curado, calzo perfil PVC para inducción de juntas, poliestireno expandido en perímetros, pasadores de acero liso D= 25 mm cada 60 cm en juntas de dilatación con vainas que permitan el desplazamiento, fibras de vidrio.

Bajo las soleras y zonas de procesos, se dispondrá una lámina de polietileno de 0,2 mm. para realizar una impermeabilización por posibles infiltraciones.

## 4.6 OBRAS DE CONDUCCIÓN

### 4.6.1 TUBERÍAS EN GENERAL.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de conducción de agua. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Administración.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las superficies exteriores y, especialmente las interiores queden regulares y lisas.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir sin daños los esfuerzos que están llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos, no produciendo nunca alteración alguna en las condiciones físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas conducidas, teniendo en cuenta los tratamientos a que éstas hayan podido ser sometidas.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Todos los elementos deberán permitir el mejor acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas, a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

El Ingeniero Director se reserva el derecho de realizar en taller cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Estos certificados podrán sustituirse por sello de calidad reconocido oficialmente.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá este mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

a) Diámetro nominal

El diámetro nominal es un número convencional de designación que sirva para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones, y corresponde aproximadamente al diámetro interior, sin tener en cuenta las tolerancias.

b) Presiones

Se denomina presión normalizada (PN) aquella con arreglo a la cual se clasifican y timbran los tubos. Los tubos que el comercio ofrece en venta habrán sufrido en fábrica, sin romperse ni acusar falta de estanqueidad, la prueba a dicha presión normalizada.

Se llama presión de rotura ( $P_r$ ) la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la carga nominal de rotura de tracción  $R_t$ , del material del que está fabricado:

$$P_r = \frac{2e}{D} \times R_t$$

siendo  $D$  el diámetro del tubo y “ $e$ ” el espesor del mismo.

La presión máxima de trabajo ( $P_t$ ) de una tubería estará compuesta de la presión de servicio, más las sobrepresiones, producidas por el golpe de ariete u otras.

c) Coeficiente de seguridad

Para cualquier tipo de tubo deberá verificarse siempre como mínimo:

$$P_t \geq 2 P_n$$

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

$$P_t \leq \frac{P_n}{2}$$

Por tanto, el coeficiente de seguridad a rotura será como mínimo:

$$\frac{P_r}{P_t} > 4$$

d) Marcado

Todos los elementos de la tubería llevarán las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente.

1. Marca de fábrica.
2. Diámetro en mm.
3. Presión normalizada en atmósferas.
4. Marca de identificación de orden, edad o serie que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.
5. Presión de timbre.
6. Marca de calidad AENOR en las tuberías de PVC.

Durante el proceso de colocación y montaje las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos por gravedad siempre que sea posible.

Una vez preparado el asiento, se procederá a la colocación de los tubos, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, para evitar daños en los tubos por golpes, mala sujeción, etc. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior está libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo etc. En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Las juntas serán estancas, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

No se montarán tramos de más de 100 m. de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja. Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente relleno excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa por parte de la Dirección de la Obra.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Una vez realizado el relleno de la zanja, la tubería quedará protegida de los efectos de las cargas exteriores, del tráfico (si lo hubiere), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

#### **4.6.2 TUBERÍAS DE POLIETILENO LISAS A PRESIÓN**

##### **4.6.2.1 Características**

El polietileno puro será fabricado a baja presión, llamado polietileno de alta densidad, y el polietileno puro será fabricado a alta presión, llamado polietileno de baja densidad.

El polietileno puro fabricado a baja presión (alta densidad) que se utilice en tubería tendrá las siguientes características:

- Peso específico mayor de novecientas cuarenta milésimas de gramo por mililitro (0,940 gr/ml).
- Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53126).
- Temperatura de reblandecimiento no menor de cien grados centígrados (100º C) realizando el ensayo con carga de un (1) kilogramo
- Índice de fluidez se fija como máximo en cuatro décimas (0,4) de gramo por diez (10) minutos.
- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20º) igual o mayor que nueve mil (9.000) kg/cm<sup>2</sup>.
- Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción) del material a tracción, no será menor que ciento noventa (190) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a ciento cincuenta por ciento (150 por 100) con velocidad de cien más menos veinticinco (100 \* 25) milímetros por minuto.
- Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado.

Aspecto de los tubos: El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Juntas y uniones: Las juntas utilizadas para este proyecto será mediante uniones soldadas a tope. Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

Las tuberías de PEAD PE-100 cumplirán con los datos siguientes:

- Resistencia mínima requerida MRS: 10 MPa
- Coeficiente de seguridad: 1,25 según UNE 53966 (prEN12201)
- Resistencia a la Tracción Elástica: > 19 MPa

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

- Alargamiento a la Rotura: > 350 %
- Módulo de elasticidad: 900 MPa
- Coeficiente de Dilatación Lineal: 0,22 mm/m °C
- Constante Dieléctrica: 2,5
- Tensión de Diseño: 8 MPa
- Color: Azul o negro con banda azul
- Suministro: En barras de 6 ó 12 m.
- Marca de calidad: AENOR

Tabla general de diámetros y espesores:

PEAD PE-100 PN-16		
DN	Espesor (mm)	Diámetro interior (mm)
63	5,8	51,4
75	6,8	61,4
90	8,2	73,6
110	10	90
125	11,4	102,2
140	12,7	114,6
160	14,6	130,8
180	16,4	147,2
200	18,2	163,6
225	20,5	184
250	22,7	204,6
280	25,4	229,2
315	28,6	257,8
355	32,3	290,4
400	36,4	327,2

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

*Normas UNE relacionadas con los tubos de PE*

Norma UNE	Norma EN ó ISO	Designación
(UNE 53131)	prEN 12201	Tubos de Polietileno para conducciones de agua a presión
UNE 53331 Informe	---	Criterios para la comprobación de los tubos de PVC y PE a utilizar en conducciones con o sin presión sometidos a cargas externas. (Basada en la ATV 127)
(UNE 53333)	prEN 1555	Tubos de Polietileno de media y alta densidad para canalizaciones enterradas de distribución de combustibles gaseosos
UNE 53389 Informe	ISO/TR 10358	Tubos y accesorios de materiales plásticos. Tabla de clasificación de la resistencia química
(ET PE 80)	prEN 12201	Tubos de Polietileno para conducciones de agua a presión
UNE 53959 IN	ISO/TR 10501	Tubos y accesorios de material termoplástico para el transporte de líquidos a presión; Cálculo de la pérdida de carga
UNE 53966 EX	prEN 12201	Tubos de Polietileno PE 100 para conducciones de agua a presión
(ET PE 100)	prEN 13244	Tubos de PE 100 para conducciones a presión de agua no potable en color negro o con bandas marrones o moradas
UNE-EN 712	EN 712	Accesorios. Resistencia al arrancamiento bajo fuerza constante
UNE-EN 713	EN 713	Accesorios. Resistencia a la presión interior con curvatura
UNE-EN 715	EN 715	Accesorios. Resistencia a la presión interior
UNE-EN 911	EN 911	Accesorios. Resistencia a la presión exterior

#### 4.6.2.2 Forma de ejecución

- Procedimiento de electrofusión

Además de las máquinas y los alineadores, el proceso de electrofusión necesita útiles para cortar, raspar y limpiar las superficies.

El raspado es necesario para la eliminación de la capa externa oxidada y la suciedad de la superficie del tubo, con objeto de obtener unos resultados fiables.

Para efectuar la soldadura, las superficies deben mantenerse secas.

Hay que comprobar que los tubos y accesorios que se van a soldar sean de resinas compatibles para la electrofusión.

#### Control de las Soldaduras:

Para comprobar que la fusión se ha completado de forma correcta se realizarán los siguientes procesos:

- Observar que la máquina electrosoldable ha completado el ciclo.
- Colocar la mano sobre el accesorio para comprobar que se ha calentado.
- Comprobar que han salido los testigos de soldadura.

Si se ha interrumpido el ciclo de fusión por alguna causa, por ejemplo un corte de corriente, la unión puede ser recalentada una vez más, pero debe haberse dejado enfriar completamente antes de iniciar el recalentamiento y después debe completarse totalmente el ciclo de fusión.

### 4.6.3 TUBERÍAS DE POLIETILENO CORRUGADAS

#### 4.6.3.1 Características

La construcción de pared de los tubos de PE corrugado corresponde como la designada como tipo B

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

en el proyecto de norma y estará formada por dos capas: una superficie interior lisa (de color blanco) y una superficie exterior corrugada (de color negro o teja).

Ambas superficies (interior y exterior) presentan a simple vista un aspecto liso, limpio y libre de grietas, burbujas, impurezas, poros u otros defectos superficiales.

Las dimensiones de los tubos de Polipropileno y Polietileno PE serán relativas a la medida nominal exterior (DN/OD).

#### **4.6.3.2 Forma de ejecución**

La superficie de asiento consistirá en una capa de material granular sobre el terreno natural.

Para el tendido de las tuberías se extenderán éstas a lo largo del trazado al lado de las zanjas ya abiertas. Se procederá a su unión. Si las tuberías son abocardadas se verificará la unión haciendo penetrar el extremo macho de un tubo en el hembra de otro sin girarlos de modo alguno para facilitar la operación. Si son lisas, la unión se hará con la intervención de un manguito intermedio. Se tomarán las medidas de precaución oportunas dado el riesgo que supone el empleo de pegamento tóxico e inflamable.

#### **4.6.3.3 Características físicas y mecánicas**

- Ensayo de Estufa: realizado según el método de ensayo de la norma ISO 12091, mediante el cual los tubos no muestran fisuras, de laminación ni burbujas
- Ensayo de Rigidez Circunferencial (CR): realizado según el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN ISO 9969
- Ensayo de impacto: realizado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 744
- Ensayo de flexibilidad: realizado según el método de ensayo de la norma UNE-EN ISO 13968.

#### **4.6.4 TUBERÍAS DE PVC**

La superficie de asiento consistirá en una capa de material granular sobre el terreno natural.

Para el tendido de las tuberías de PVC se extenderán éstas a lo largo del trazado al lado de las zanjas ya abiertas. Se procederá a su unión. Si las tuberías son abocardadas se verificará la unión haciendo penetrar el extremo macho de un tubo en el hembra de otro sin girarlos de modo alguno para facilitar la operación. Si son lisas, la unión se hará con la intervención de un manguito intermedio. Se tomarán las medidas de precaución oportunas dado el riesgo que supone el empleo de pegamento tóxico e inflamable.

##### **4.6.4.1 Materiales**

Los tubos de PVC serán de sección circular, rectos y con tolerancias máximas en las dimensiones del 1%.

Los tubos podrán trabajar a la presión de servicio hasta la temperatura de veinte grados centígrados (20°C). La presión de prueba en zanja será de 1,5 veces la presión de servicio.

Los tubos estarán fabricados según las normas UNE 53.111 y 53.112 para PVC Sigma 100.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Los tubos se acoplarán entre sí por machihembrado cilíndrico encolado.

Los tubos tendrán las siguientes características:

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| • Densidad                                       | 1,4±0,02 g/cm <sup>3</sup> |
| • Coeficiente de dilatación lineal               | 60-80 mm./Km ° C           |
| • Conductividad calorífica                       | 0,13 Kcal/mh °C            |
| • Módulo de la a tracción                        | 500 Kg/cm <sup>2</sup>     |
| • Punto de elasticidad                           | 30.000 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| • Resistencia eléctrica específica y superficial | 1012                       |
| • Resistencia                                    | 80° C                      |

El Ingeniero podrá exigir los catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes, que estime necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos de los materiales a utilizar, pudiendo rechazarse aquellos tubos que no sean adecuados.

#### **4.6.5 TUBERÍAS DE ACERO**

##### **4.6.5.1 Campo de aplicación y normativa de referencia**

La presente descripción aplica a las tuberías de acero no aleado, fabricados con soldadura, para usos a presión.

Los datos mostrados son extractos de las normas de referencia UNE EN 10217-1:2002 y EN10217-1:2002/A1:2005, a las cuales se deberá acudir para cotejar y complementar la información editada en esta especificación.

##### **4.6.5.2 Condiciones de suministro**

Los tubos definidos en la norma UNE EN 10217 pueden presentar diferentes características, en cuanto a composición del acero, espesores, calidad, etc.

Para los usos más habituales en Sistemas de Protección Contra Incendios, se utilizará el tipo de tubo EN 10217-1 que se describe a continuación, utilizando los espesores de tubo indicados en la tabla correspondiente.

- Norma: UNE EN 10217-1
- Designación del acero: P195, P235 ó P265
- Calidad: TR1 ó TR2

La selección de un tipo de acero u otro influirá en las características mecánicas. El acero de designación P235TR2 presenta mejores características mecánicas en cuanto a límite elástico, elongación, etc.

La selección de una Calidad u otra (TR1 ó TR2), influirá en las inspecciones y ensayos requeridos, siendo

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

la calidad TR2 más exigente en cuanto a análisis de producto e inspecciones

Salvo especificación en contra, el fabricante deberá suministrar los tubos negros con extremos lisos o ranurados. Los extremos de los tubos deben cortarse perpendiculares al eje del mismo, y no deben presentar un exceso de rebabas.

Los tubos se suministrarán en longitudes de 6m, con la tolerancia que se especifique en la compra del mismo.

#### **4.6.5.3 Ensayos de estanqueidad**

El fabricante debe realizar un ensayo de estanqueidad en todos los tubos, bien mediante prueba hidrostática, o bien mediante ensayo electromagnético, conforme a la norma europea EN 10246-1.

El ensayo hidrostático debe realizarse a una presión mínima 70 bar durante como mínimo 5 s para tubos de diámetro exterior D menor o igual a 457 mm, y durante al menos 10s para tubos de diámetro exterior superior a 457. El tubo debe superar el ensayo sin presentar fugas o deformación visible.

#### **4.6.5.4 Marcado CE**

Los tubos deberán estar correctamente marcados, con métodos adecuados y duraderos, y al menos la siguiente información:

- Marca comercial del fabricante
- Tipo de tubo (según procedimiento de fabricación, ruta de proceso y condiciones de suministro)
- Número de norma 10217-1 y designación simbólica del acero

En caso de ensayo específico

- Indicador de conformidad de la categoría, si es aplicable
- Número de colada o número de código si es aplicable
- Marca del inspector
- Número de identificación (p.e. número de pedido), que permita la correlación del producto o unidad de suministro con los documentos relacionados

#### **4.6.5.5 Consideraciones relativas a los requisitos esenciales u otras disposiciones de las directivas de la UE.**

La norma UNE EN 10217-1:2002 y EN10217-1:2002/A1:2005 han sido elaboradas bajo el mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea y la Asociación Europea de Libre Cambio, y sirve de apoyo a los requisitos esenciales de la Directiva europea 97/23/CEE Los productos incluidos en ellas, pueden estar afectados por otros requisitos o Directivas de la UE. Los capítulos de dichas normas sirven como apoyo a los requisitos de la sección 4 del anexo Requisitos esenciales de seguridad” de la Directiva de Equipos a Presión 97/23/CE.

## 4.7 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO

### 4.7.1 ENCOFRADOS

La ejecución de encofrados se hará conforme con el Código Estructural.

En el encofrado se tendrá especial cuidado en que disponga de la rigidez y estabilidad adecuada tanto para las sollicitaciones que esta estructura se haga durante la colocación del hormigón, como las que tenga por otras causas accidentales creadas por el paso de personas, vehículos, etc.

El encofrado recto tendrá la planeidad y acoplamiento adecuado a la forma final, no aceptándose encofrados cuyos defectos de planeidad sean mayores a 5 mm./m y de aplomado a 5 mm./m no acumulativos (NTE-EM).

Antes de colocar estará exenta de residuos perjudiciales para el hormigón.

El desencofrado no se hará en ningún caso antes de tres días después del hormigonado.

#### 4.7.1.1 Materiales

Madera y elementos para encofrados

La que se destine a la entibación de zanjas, apeos, cimbras, andamios y demás medios auxiliares no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad del personal y de la obra.

La madera para encofrados tendrá el menor número posible de nudos, en general será tabla de dos centímetros y medio (2,5 cm.), y en los paramentos vistos que el Ingeniero Director determine, será tabloncillo de cuatro y medio (4,5) a cinco (5) centímetros.

La madera para carpintería de armar procederá de troncos apeados en sazón y será sana y con pocos nudos. Deberá estar suficientemente seca, por procedimiento natural o artificial. Sólo se empleará madera de sierra, con aristas vivas, de fibra recta paralela a la mayor de las dimensiones de la pieza, sin grietas, hendiduras, ni nudos de espesor superior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión.

El tipo de madera a utilizar en encofrados será resinosa, de fibra recta, según UNE 56750.

No presentarán principio de pudrición.

Podrán utilizarse tableros contrachapados y encofrados metálicos.

Se verificarán las prescripciones que al respecto se recogen en las Normas Tecnológicas de las Edificaciones y el Código Estructural.

### 4.7.2 ACERO PARA ARMAR

La colocación de la ferralla se hará de acuerdo con lo especificado en el Código Estructural.

Las barras deberán distribuirse de manera que el número de empalmes sea mínimo y en cualquier caso el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director los correspondientes planos de despiece.

Los separadores entre las armaduras y los encofrados serán de hormigón suficientemente resistente, con alambre de atadura empotrado en él.

Cuando las armaduras a emplear excedan en longitud a las normales del mercado, el Contratista estará autorizado a utilizar empalmes mecánicos sancionados por la práctica, previa aprobación del Ingeniero

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

Director, debiendo presentar oportunamente la modificación correspondiente al plano de armaduras. Los métodos de soldadura deberán ser aprobados previamente por la Dirección de la Obra.

La Dirección de la Obra será informada de la finalización de la colocación de la ferralla y de la fecha en que se procederá al hormigonado, con una antelación de tres días sobre la fecha del hormigonado.

La Dirección de la Obra podrá rechazar la colocación de los hierros si esto no se ha realizado de conformidad con los planos o con las Prescripciones Generales.

#### **4.7.2.1 Materiales**

Las armaduras pasivas cuya utilización ha sido prevista en el presente proyecto estarán constituidas por barras redondas corrugadas (alta adherencia) de acero de los siguientes tipos de acuerdo con Código Estructural.

Tanto en el transporte como en el almacenamiento, la barra deberá ser adecuadamente protegida contra la lluvia, humedad del suelo y eventual agresividad de la atmósfera. Deberá ser convenientemente separada por tipos, calidades, diámetros y procedencias. Antes de su utilización, deberá verificarse su estado y asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. En particular, no se admitirá la utilización de barras con su superficie oxidada, debiendo en este caso cepillarse con cepillo de púas hasta desprender por completo la herrumbre y comprobar posteriormente el calibre resultante de la operación.

### **4.7.3 HORMIGONES**

#### **4.7.3.1 Materiales**

El Contratista ha de presentar, para la aprobación por la Dirección de la Obra, un plan de selección, obtención, tratamiento, transporte y almacenaje de los áridos, que garantice el abastecimiento de las cantidades necesarias para la obra, conservando la uniformidad cualitativa y cuantitativa de los mismos.

Los cementos a utilizar en la elaboración de los hormigones del presente proyecto, deberán poseer un sello o marca oficial oficialmente reconocido por un estado miembro de la C.E.E., como es el caso de la marca "N" de AENOR. De esta forma, estarán exentos de cualquier ensayo de recepción.

#### **4.7.3.2 Tipos de hormigón**

Los hormigones incluidos en el presente proyecto son los siguientes:

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA

TIPO	Fck (N/mm <sup>2</sup> )	CLASE
<b>HA-25</b>	<b>25</b>	ARMADO

TIPO	Fck (N/mm <sup>2</sup> )	CLASE
<b>HA-30</b>	<b>30</b>	ARMADO

Hormigón para firmes:

TIPO	RESISTENCIA (MPa) (*)
HF-4,0	4,0

TABLA 550.3 RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA A FLEXOTRACCIÓN A 28 DÍAS

#### 4.7.3.3 Dosificación.

La dosificación de cemento por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de hormigón fresco no superará en ningún caso los 375 Kg (diámetro de árido 20 mm), ni será inferior al marcado en la Tabla 43.2.1.a del CTE, para la clase de exposición, ni a 200 Kg/m<sup>3</sup> para hormigón en masa.

La relación máxima agua/cemento en peso será de para cada clase de exposición la marcada en el Código Estructural.

Para este proyecto, la clase de exposición será la XC2+XA2 para hormigones en contacto con elementos de proceso, y XC2 para elementos que no están en contacto.

#### 4.7.3.4 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

La consistencia de los hormigones frescos será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra adoptados. En particular, el hormigón utilizado en los tableros de las estructuras deberá presentar, antes de la adición, en su caso, de superplastificantes, una consistencia plástica, con asientos en el cono de Abrams entre 3 y 5 cm. Salvo justificación especial, con la expresa autorización del Ingeniero Director, no se permitirá el empleo de hormigones con consistencias inferiores a la "blanda" antes de la adición de superplastificantes.

Una vez seleccionada la dosificación para cada tipo de hormigón, y antes de autorizar el Ingeniero Director su colocación en obra, el Contratista deberá realizar los ensayos característicos, con objeto de comprobar que la resistencia característica real del hormigón que se va a utilizar no es inferior a la del proyecto. Las amasadas correspondientes a dichos ensayos, serán realizadas en obra con los mismos medios y sistemas que se van a utilizar en la fabricación del hormigón correspondiente. Las probetas se conservarán en agua o cámara húmeda hasta el momento de su ensayo.

#### 4.7.3.5 Fabricación.

La mezcla en central será obligatoria para los hormigones empleados en la obra.

#### 4.7.3.6 Puesta en obra

La puesta en obra del hormigón seguirá lo estipulado en el capítulo 11 del Código Estructural.

No se colocará ningún hormigón en obra sin la presencia de un representante de la Dirección de la Obra, a cuyo efecto el Contratista comunicará a dicha Dirección la programación del hormigonado, quien podrá exigir la retirada, a cargo del Contratista, del hormigón que no se coloque de acuerdo con esta condición.

En general no se dejarán transcurrir más de cuarenta y cinco minutos entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y consolidación. No se colocarán en obra amasadas que acusen principio de fraguado, desecación o disgregación. Tampoco se utilizarán pastas que hayan acusado anomalías de fraguado o miscibilidad.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Las precauciones a considerar antes del hormigonado son:

- Hacer una limpieza general de materias extrañas. Cuando los elementos sean estrechos y altos, se dejarán aberturas en la cara inferior para facilitar la limpieza.
- Se observará la buena disposición de los hierros de las armaduras.
- Los encofrados serán impregnados con desencofrantes.
- Antes de verter el hormigón sobre un terreno, se saturará y limpiará el mismo. Después de ser limpiado, si las superficies presentaran charcos o zonas con exceso de agua, deberá ser eliminado ese exceso.
- Antes de hormigonarse una nueva capa sobre otra parcialmente fraguada, se limpiará la superficie de elementos poco adheridos y se quitarán los posibles charcos formados por el agua de curado. Si el hormigón antiguo lleva colocado más de un día y menos de tres se quitará la lechada superficial y se limpiará la superficie de contacto con chorro de aire y agua a presión procurando que no se formen charcos. Cuando el hormigón fraguado tenga más de tres días, se picará moderadamente la superficie hasta descarnar los áridos y después con chorro de agua y aire a presión con cuidado, para que no se queden charcos, interponiendo una delgada capa de mortero de dosificación análoga a la del hormigón que se va a colocar entre éste y la capa subyacente ya endurecida. En este último caso todos los gastos derivados de estas operaciones serán a cargo del Contratista.

Si es necesario el hormigonado nocturno deberá haber la suficiente iluminación en todas las partes de la obra a hormigonar.

El Contratista deberá someter a aprobación las instalaciones de puesta en obra del hormigón que piensa utilizar, así como los procedimientos de construcción que también piensa utilizar para los hormigonados, incluyendo planos, programas y métodos de colocación del hormigón.

Los dispositivos de vertido evitarán la disgregación y desecación de mezclas, suprimiendo las vibraciones, sacudidas repetidas y caídas libres de más de uno con cinco metros de altura. Queda suprimido también el paleo y el avance por vibración a lo largo de los encofrados para distancias superiores a dos metros. Cualquier indicio de segregación originará la eliminación de la amasada o amasadas.

El hormigón, una vez depositado en los encofrados, se vibrará de manera que adquiera la compacidad deseada al buen fin de la obra.

Se dejará de vibrar cuando la lechada del cemento suba a la superficie o aflore por las juntas del encofrado.

Durante este proceso no se descolocarán las armaduras.

Cuando se coloque el hormigón en dos tongadas consecutivas, el vibrador tendrá que entrar en la tongada anterior, la cual no tiene que haber comenzado a fraguar.

Una vez completado el hormigonado se evitará que la estructura esté sometida a choques y vibraciones, lo mismo que al tránsito de operarios o la colocación de cargas durante los primeros cinco días.

#### **4.7.3.7 Hormigonado en tiempo frío o caluroso**

La puesta en obra del hormigón seguirá lo estipulado en el Artículo 52.3 del Código Estructural.

---

---

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

No se iniciará el hormigonado aquellos días en los que la temperatura a las 9 de la mañana (hora solar) sea inferior a 5º C.

En caso de que se produjesen temperaturas de este orden, siendo imprescindible continuar el hormigonado de alguna parte ya iniciada, se podrán tomar las siguientes precauciones:

- Calentar el agua de amasado.
- Proteger las superficies hormigonadas mediante sacos.
- Prolongar el curado durante el mayor tiempo posible.

También se consideran como días no aptos para la colocación de hormigón aquellos en que la precipitación sea superior a cinco milímetros.

No deberá hormigonarse por encima de los 40º C. En las proximidades de esta temperatura convendrá regar continuamente los encofrados y superficies expuestas de hormigón.

Para reducir la temperatura de la masa podrá recurrirse al empleo de agua fría.

Se tomarán todas las medidas necesarias para reducir, en lo posible, la temperatura inicial del hormigón fresco, como proteger del sol el cemento y los áridos.

En tiempo caluroso, se protegerán de la acción directa de los rayos del sol las superficies de hormigón recién colocadas. Para ello se utilizarán lonas, arpilleras, o cualquier otro dispositivo que a juicio de la Dirección de la Obra resulte eficaz.

#### **4.7.3.8 Curado**

Dada la influencia decisiva que tienen las operaciones de curado del hormigón en su resistencia, se pondrá especial atención a esta fase de construcción.

El período de curado mínimo será de siete días, aumentando a quince días cuando se trate de elementos de hormigón en masa, o cuando así lo ordene el Ingeniero Director.

Durante este primer período de endurecimiento, se mantendrá la humedad del hormigón y se evitará la aplicación de cargas estáticas que puedan provocar su fisuración.

El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen en el presente pliego.

Podrán utilizarse, siempre que lo autorice el Ingeniero Director, productos filmógenos de curado pero exclusivamente en superficies contra las que no haya que volver a hormigonar. En estas últimas estará rigurosamente prohibido.

#### **4.7.3.9 Materiales**

##### Cementos

El cemento a utilizar en las obras corresponde al tipo Portland con Adiciones Activas serán cementos comunes tipo CEM I y CEM II a excepción de los marcados en la tabla 28 del Código Estructural y según se recoge en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16).

No se admitirá la utilización de cementos que, por sus características iniciales, o por el deterioro de las mismas hasta el momento de su puesta en obra hagan oscilar sus prestaciones tanto en calidad como

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

en su homogeneidad. La Dirección de la Obra podrá pedir los certificados de calidad, si lo considera necesario. Si esta información no satisface todas las dudas, se harán ensayos para la determinación de las características, según recoge el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16).

### Áridos

Cumplirán las prescripciones contenidas en el Artículo 30 del Código Estructural

Los áridos para la confección de morteros y hormigones se obtendrán de la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, de rocas suficientemente resistentes trituradas, de mezclas de ambos materiales o de otros productos que, por su naturaleza, resistencia y tamaños cumplan las condiciones exigidas en este artículo

Se considerarán áridos gruesos y finos aquellos cuyos tamaños máximos sean superiores e inferiores, respectivamente, a cinco (5) milímetros.

Se define como diámetro máximo de un árido el tamaño del tamiz que retiene menos del quince por ciento (15%) en peso del total del árido.

El diámetro máximo del árido no será superior en ningún caso a ochenta milímetros (80 mm.); respetándose restricciones adicionales en el caso que se señalen.

Las cantidades de sustancias perjudiciales que pueden contener los áridos, no excederá de los límites que se expresan a continuación, medida por los métodos de ensayo que se indican, en tanto por ciento del peso total de la muestra:

	<b>A. fino</b>	<b>A. grueso</b>
Terrones de arcilla (UNE 7133/58)	1,0	0,25
Finos que pasan por el tamiz núm. 200 A.S.T.M. (M.E. 1.4.b.)	5,0	1,0
Partículas de bajo peso específico (UNE 7244/71)	0,5	1,0
Compuestos de azufre, expresados en S y referidos al árido seco (UNE –EN-1744-1)	1,0	1,0

No presentarán una pérdida en peso superior al doce por ciento (12%) cuando se les somete a cinco (5) ciclos de tratamiento con sulfato sódico (UNE 7136/58). Se proscriben los áridos finos cuya proporción de materia orgánica sea tal que, ensayado con arreglo al método (UNE 7082/54), produzca un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

El coeficiente de calidad del árido grueso medido por el ensayo de Los Ángeles, no será superior a cuarenta (40).

El equivalente de arena del árido fino no será inferior a ochenta (80).

La Dirección de la Obra podrá pedir el examen de los áridos y las canteras mediante los ensayos pertinentes, tanto de los hormigones confeccionados "in situ" como de los procedentes de plantas industriales.

La no justificación de los requerimientos reflejados en este pliego y en las normativas de aplicación

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

implicará la no aceptación del material.

### Agua

Tanto para el amasado como para el curado de los morteros y hormigones, el agua que se emplee cumplirá las prescripciones del Código Estructural.

Se rechazará el agua que no cumpla las condiciones siguientes:

- Acidez (pH) superior a cinco (5) ( $\text{pH} > 5$ ).
- Sustancias solubles en cantidad inferior a treinta y cinco (35) gramos por litro.
- Contenido en sulfatos, expresados en  $\text{SO}_3$ , inferior a tres (3) décimas de gramo por litro.
- Glúcidos (azúcares o carbohidratos), ni siquiera en cantidades mínimas.
- Grasas o aceites de cualquier origen en cantidad inferior a quince (15) gr/l.

Las características del agua a emplear en morteros y hormigones se comprobarán mediante las series de ensayos que estime pertinente la Dirección de la Obra.

Taxativamente se prohíbe la utilización de las siguientes aguas:

1. Aguas duras.
2. Aguas estancadas.
3. Aguas con contaminación orgánica.
4. Aguas fangosas.
5. Aguas residuales.

### Aditivos

Son productos miscibles en agua que, añadidos, en determinadas proporciones, a la de amasado, mejoran algunas cualidades del hormigón. En ningún caso podrán ser utilizados en la fabricación de hormigones sin la autorización expresa de la Dirección de la Obra.

Se definen como aireantes los productos que, durante el amasado, producen multitud de pequeñas burbujas de aire o de gas que permanecen en la masa del hormigón y permiten disminuir la dosificación de agua sin mermar la docilidad inicial del hormigón.

Serán productos inorgánicos y se proscriben los que contengan azufre en su composición. Cumplirán las condiciones siguientes:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón que contiene el aireante, no excederá del sesenta y cinco (65) por ciento de la exudación que produce el mismo hormigón sin aireante.
- La resistencia característica del hormigón con aireante no será inferior al ochenta por ciento de

---

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

la obtenida con un hormigón, en todo lo demás análogo, sin la adición del aireante.

En cualquier caso la proporción de aireante no excederá del cuatro por ciento (4%), en peso, del cemento utilizado como conglomerante del hormigón.

Se definen como plastificantes otros productos que se pueden añadir durante el amasado para reducir la cantidad de agua correspondiente a la consistencia deseada.

El uso, calidad y proporción de los aditivos deberá ser aprobado, previamente, por la Dirección de la Obra.

## **4.8 OBRAS DE ALBAÑILERÍA**

### **4.8.1 MORTEROS DE CEMENTO**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por arena, cemento y agua. Eventualmente pueden contener algún tipo de aditivo para mejorar sus propiedades y cuyo uso tendrá que ser aprobado por la Dirección de la Obra.

La mezcla podrá hacerse a mano o mecánicamente, en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme.

A continuación, se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero para uso inmediato, rechazándose todo aquél que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos que sigan su amasado.

#### **4.8.1.1 Materiales**

##### **a) Cementos**

El cemento a utilizar en las obras corresponde al tipo Portland con Adiciones Activas de trescientos veinticinco de resistencia característica (CEM II/B-V 32,5) según se recoge en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16).

No se admitirá la utilización de cementos que por sus características iniciales, o por el deterioro de las mismas hasta el momento de su puesta en obra hagan oscilar sus prestaciones tanto en calidad como en su homogeneidad.

La Dirección de la Obra podrá pedir los certificados de calidad, si lo considera necesario. Si esta información no satisface todas las dudas, se harán ensayos para la determinación de las características, según recoge el Pliego de Prescripciones Generales para la Recepción de Cementos (RC-16).

##### **b) Arenas para morteros**

Se entenderá por arena el árido procedente de machaqueo o depósitos naturales cuyo tamaño no exceda de cinco milímetros (5 mm.). En cualquier caso estará exenta de polvo, entendiéndose por tal el material cuya granulometría está comprendida entre 0 y 0,005 mm.

Será de aplicación la normativa que al respecto fijan con carácter general la Instrucción y las normas tecnológicas (NTE).

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Se realizarán las series de ensayos que determine el Ingeniero Director de las Obras.

c) Agua

El agua para el amasado de morteros deberá reunir las condiciones indicadas del presente Pliego.

La realización de los ensayos para determinar la naturaleza será decidida por el Ingeniero Director de las Obras, si a su juicio es necesario.

d) Aditivos para morteros

Queda proscrita la utilización de aditivos en la elaboración de morteros, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección de Obra.

## **4.9 TAPAS DE REGISTRO Y REJILLAS DE FUNDICIÓN**

### **4.9.1 Condiciones generales**

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto, con una abertura libre no menor de 700 mm para las tapas circulares.

Las tapas a colocar en viales deberán resistir serán D400 como mínimo resistentes al tráfico pesado sin presentar fisuras.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. A fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (Norma BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (Norma BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

Todas las tapas deberán llevar un marcado efectuado de forma clara y duradera, donde se indicará:

- EN 124, como indicación de la Norma Europea UNE 41-300.
- Clase a la que corresponde.
- Nombre del fabricante.
- Referencia de marca o certificación.

Todas las tapas llevarán un dispositivo de acerrojado y el diseño será tal que la superficie sea antideslizante.

Los cercos de las tapas se fijarán, mediante tuerca y contratuerca, a los anclajes embebidos en la parte superior de la arqueta o pozo de registro. Se nivelarán cuidadosamente de modo que las tapas

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

queden enrasadas con el pavimento, y posteriormente se rellenará el espacio bajo los cercos con un mortero sin retracción, del tipo descrito en el apartado correspondiente de este Pliego.

La reposición del pavimento alrededor de la tapa se hará de modo que quede perfectamente acabado contra el marco de la misma, sin dejar huecos.

#### **4.9.2 Medición y abono**

Las tapas de registro y rejillas se medirán unidad de marco y/o rejilla colocada, a los precios correspondientes, para los distintos tipos y dimensiones, del Cuadro de Precios nº 1.

#### **4.10 ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente, a los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras, elementos de acero estructural y calderería.

##### Tipos

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 modificado por el Real Decreto 1328/95 y Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se clasificarán en función de:

- Su geometría: Los productos de acero laminados en caliente se agrupan en series por las características geométricas de su sección según la siguiente tabla:

<b>Serie</b>	<b>Norma de referencia</b>
Perfil IPN	UNE 36 521
Perfil IPE	UNE 36 526
Perfil HEB (serie norml)	UNE 36 524
Perfil HEA (serie ligera)	UNE 36 524
Perfil HEM (serie pesada)	UNE 36 524
Perfil U normal (UPN)	UNE 36 522
Perfil L	UNE-EN-10056(1)
Perfil LD	UNE-EN-10056(1)
Perfil T	UNE-EN-10055
Perfil U comercial	UNE 36 525
Redondo	UNE 36 541
Cuadrado	UNE 36 542
Rectangular	UNE 36 543

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Hexagonal	UNE 36 547
-----------	------------

- Su tipo y grado de acero:

Los tipos y grados de acero habitualmente empleados para la fabricación de estos productos, designados según la norma UNE-EN-10027 parte 1, son los que figuran en la siguiente tabla:

S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
S 235 J0	S 275 J0	S 355 J0
S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2
-	-	S 355 K2

También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN-10137, partes 1,2 y 3), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN-10113, Partes 1, 2 y 3), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (según UNE-EN-10155) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN-10164).

Estados de desoxidación admisibles: FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

#### Características

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### Aceros conformados

		<b>Toda la obra</b>
<b>Acero en Perfiles</b>	Clase y Designación	S235
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235

#### Tornillería

		<b>Toda la obra</b>
<b>Acero</b>	Clase y Designación	5.6
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	300

### 4.11 OBRAS AUXILIARES

Todas las obras auxiliares que establezca el constructor, así como las diversas instalaciones y medios de trabajo han de ser aprobadas por el Ingeniero Director, pero ello no significa que la Dirección de la Obra se haga responsable de los accidentes que pudieran producirse por las mismas.

Cuando sea necesario el empleo de otros materiales distintos a los indicados, aquellos se ajustarán a

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

las normas anteriormente expuestas en capítulos anteriores o aquellas otras que, no figurando, estén aprobadas con carácter oficial y sean aplicables.

En todo caso se acatará lo que indique la Dirección de las obras, que podrá rechazar los materiales que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objetivo que motiva su empleo, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de abono alguno por esta causa.

#### **4.12 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO**

Cuando sea necesario el empleo de otros materiales distintos a los indicados, aquellos se ajustarán a las normas anteriormente expuestas en el Capítulo II o aquellas otras que, no figurando, estén aprobadas con carácter oficial y sean aplicables.

En todo caso se acatará lo que indique la Dirección de las obras, que podrá rechazar los materiales que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objetivo que motiva su empleo, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de abono alguno por esta causa.

La ejecución de unidades de obra para la que no se han consignado prescripciones en el presente Pliego, o no están incluidas en las normas o reglamentos citados, se realizará de acuerdo con las instrucciones verbales o escritas del Ingeniero Director, y las normas de buena práctica constructiva.

#### **4.13 UNIDAD DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA PERO ACEPTABLE**

Cuando se precise valorar una obra incompleta se tendrán en cuenta los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 2, sin que el Contratista pueda pretender la valoración de alguna unidad de obra fraccionada con otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Todos los precios, salvo indicación expresa en sentido contrario, incluyen, el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y medios auxiliares, y todas cuantas operaciones directas o indirectas sean necesarias para que las unidades de obra terminadas con arreglo a lo especificado en el Proyecto sean aprobadas por el Ingeniero Director de la Obra.

Cuando esto no resulte posible, o cuando sea necesario valorar una obra defectuosa pero aceptable, a juicio del Ingeniero Director, éste determinará su precio después de oír al Contratista, el cual podrá optar por aceptarlo, terminar la obra, o rehacerla.

En estos casos, la Dirección de Obra, extenderá la certificación parcial aplicando los precios unitarios pero reducirá el importe total de las partes incompletas o defectuosas, de acuerdo con la valoración que a su juicio merezcan, sin que tenga derecho el Contratista a reclamar su importe, de acuerdo con otro criterio de valoración distinto, hasta que se determine o rehaga la obra incompleta o defectuosa.

#### **4.14 UNIDAD DE OBRA INACEPTABLE**

En el caso de que la obra sea defectuosa y declarada inaceptable con arreglo al Proyecto, el Contratista queda obligado a demolerla y rehacerla, admitiéndose que las unidades de obra rechazadas se considerarán como no ejecutadas a efectos de plazo hasta que se hayan rehecho de acuerdo al Proyecto. Si no se cumpliera esta obligación, la Administración podrá realizar por sí, o por terceros, la demolición de esta obra con cargo al Contratista.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **5. PRESCRIPCIONES REFERENTES A INSTALACIONES DE EQUIPOS**

Las especificaciones de los distintos equipos del presente proyecto, se realizan en el apartado “3.2. Especificaciones Técnicas de Equipos Mecánicos.”

## 6. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

### 6.1 PRESCRIPCIONES GENERALES

Las unidades de obra se mediarán y consiguientemente se abonarán al Contratista, son todas aquellas cuyo título se relaciona en el Cuadro de Precios Nº1 del presente Proyecto.

La determinación de las distintas cantidades, que para cada una de tales unidades de obra corresponda abonar al Contratista, se establecerá con arreglo a las normas de medición que se explicitan en este capítulo.

El pago a efectuar en cada caso, se obtendrá aplicando a las cantidades así determinadas para las distintas unidades de obra, los precios unitarios contractuales expresados en el Contrato de las obras.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establecen en este Pliego y comprende: el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales; la mano de obra y la utilización de la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución o montaje, así como cuantas necesidades circunstanciales se les presente para la realización y terminación de las unidades de obra.

Cualquier operación necesaria para la total terminación de las obras o para la ejecución de prescripciones de este Pliego, aún en el caso de no encontrarse explícitamente especificada o imputada en él, se entenderá incluida en las obligaciones del Contratista. Su coste se entenderá, en todo caso, englobado en el precio del Cuadro de Precios Nº1 que corresponda a la unidad o unidades de obra de que forme parte, en el sentido de ser física o preceptivamente necesaria para la ejecución de la operación o de la prescripción de que se trate.

Cada clase de obra se medirá exclusivamente en el tipo de unidades, lineales, de superficie, de volumen o de peso que en cada caso se especifique en el citado Cuadro de Precios. Excepcionalmente el Ingeniero Director podrá autorizar, previamente a la ejecución de determinadas unidades, su medición en unidades de distinto tipo del previsto, estableciendo por escrito y con la conformidad del Contratista, los oportunos factores de conversión.

Todas las mediciones básicas para la cubicación de las obras, incluidos los trabajos topográficos que se realicen a este fin, deberán ser conformados por el representante del Contratista y por el Ingeniero Director, y aprobado por este. Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán ser medidas antes de su ocultamiento. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarla a cabo.

Las obras varias cuya ejecución no esté totalmente definida en este Proyecto, se abonarán de acuerdo con lo previsto para las obras accesorias en el articulado del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado de 31 de diciembre de 1970.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios de dicho Cuadro o en omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

### 6.2 OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 6.2.1 DEMOLICIONES

Las demoliciones de las obras de fábrica que sea preciso realizar para la ejecución de las obras se abonarán, independientemente de la excavación al precio indicado en el Cuadro de Precios.

## 6.2.2 DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA

Se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente desbrozados. En el precio se incluye la limpieza del terreno en una profundidad de 30 cm., la eliminación de troncos y la retirada a Gestor Autorizado de los productos excavados. Si no está incluido este precio en el Cuadro de Precios número 1 y 2, esta unidad no tendrá derecho a abono, y estará incluido en las excavaciones.

## 6.2.3 EXCAVACIONES

Las prescripciones del presente apartado afectan a toda clase de obras de excavación, ya sean ejecutadas a mano o a máquina y, tanto para vaciado, explanaciones, emplazamientos, zanjas o pozos.

Las obras de excavación se abonarán por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente extraídos, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales, con la salvedad expresada en el párrafo siguiente.

Si por conveniencia de la Contrata adjudicataria y aún con la conformidad de la Dirección de las Obras se realizará mayor excavación que la prevista en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación, así como el ulterior relleno de dicha demasía, no será objeto de medición al Contratista, a menos que tales aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y expresamente ordenados, reconocidos y aceptados por Dirección de las Obras con la debida anticipación.

La unidad incluye el empleo de herramientas y maquinarias, y mano de obra necesarias, la carga sobre vehículo y transporte a Gestor Autorizado o lugar de empleo, la construcción de obras de desagüe, la eliminación de las aguas en caso necesario, bien por el natural cauce de desagüe de las mismas o mediante medios no mecánicos de extracción, arreglo de áreas afectadas y dispositivos de seguridad para vehículos, viandantes y construcciones existentes.

Los excesos no justificados de anchura de la excavación en los que están incluidos los desprendimientos que pudieran producirse y su relleno, sobre las medidas fijadas por el Director de las Obras, no supondrá en ningún caso un incremento de medición a favor de la Contrata sin perjuicio de la sanción en que ésta pueda haber incurrido por desobediencia a las órdenes superiores.

## 6.2.4 CARGA Y TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO O LUGAR DE EMPLEO.

El transporte de tierras o materiales procedentes de excavaciones a gestor autorizado o lugar de empleo estará incluido en el precio de excavaciones, por lo que no tendrá abono independiente.

La unidad comprende el empleo de útiles o vehículos de transporte, la carga y descarga en el gestor autorizado o lugar de empleo.

## 6.2.5 AGOTAMIENTOS

En tanto la evacuación de las aguas que aparezcan en las excavaciones, cualquiera que sea su origen, pueda practicarse por medios manuales o que exija el empleo de equipos mecánicos de bombeo, no serán consiguientemente objeto de medición por tal concepto, por considerarse incluida tal extracción en la unidad de las excavaciones.

## 6.2.6 ENTIBACIONES

Aunque en este proyecto no se contempla la entibación, cuando se considere necesaria la entibación a juicio del Director de las Obras, o en aquellos casos propuestos por la Contrata y aceptados por el Director de las Obras, se medirán y abonarán las entibaciones por m<sup>2</sup> de acuerdo con lo que se establece en el párrafo siguiente.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

La superficie entibada a efectos de medición y abono será la realmente entablada. Si entre dos entablados existe una distancia inferior a medio metro, se considerará dicha superficie como realmente entibada.

La unidad incluye la pérdida de madera ocasionada por los cortes para acoplamiento y ajuste de las piezas, correas de sujeción del entablado, codales, aras, puntales o tornapuntas de sujeción de correas, elementos de acuñados y trabazón, auxiliares metálicos, transporte a pie de obra, montaje y desmontaje. Queda igualmente incluido el solape de las tablas para empalme de las distintas hiladas, así como su multiplicidad para la sujeción de una superficie común.

Se incluye, asimismo, en esta unidad la pérdida o deterioro del material, si por las especiales condiciones del terreno no pudiera recuperarse.

### **6.2.7 TERRAPLENES**

Los terraplenes compactados se medirán por diferencia entre los perfiles iniciales y finales tomados después de compactado el terraplén, y una vez refinada la explanación y los taludes. No obstante, no se abonarán los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas.

Además de los indicados en los planos del Proyecto se tomarán los perfiles que se estimen convenientes para una más correcta cubicación.

Su abono se hará aplicando el precio correspondiente a los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) resultantes.

En dicho abono quedan incluidos todos los trabajos reseñados, así como los trabajos secundarios, tales como agotamientos, drenajes provisionales, caminos de obra, etc., que puedan ser necesarios.

### **6.3 ZAHORRAS**

Las zahorras, se medirán por metros cúbicos realmente ejecutados, abonados de acuerdo a los precios que se recogen en el Cuadro de Precios Nº1.

En el precio se incluye el material, incluyendo al menos, el 10% en peso de la cantidad de árido de la presente partida será árido reciclado procedente del tratamiento de RCD, mezcla de ambas, extendido y compactado de zahorras, así como el riego de las mismas, y aquellos medios auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad.

### **6.4 FIRMES**

Todas las unidades que se refieren a las obras de firme se medirán de acuerdo a las secciones definidas en los planos y se abonarán de acuerdo a los precios que se recogen en el Cuadro de Precios Nº1.

### **6.5 OBRAS DE CONDUCCIÓN**

#### **6.5.1 TUBERÍAS**

Se consideran incluidos dentro de los precios el suministro, pruebas e inspección en fábrica, el transporte, cargas, descargas, transportes internos en obra, el acopio provisional en lugar distinto al de montaje, medios auxiliares, preparación, cortes y montaje de juntas independientemente del tipo, parte proporcional de piezas especiales, alineación, elementos de unión, nivelación e inspección, pruebas y ensayos con la tubería instalada.

La tubería se abonará por metros lineales medidos en planta, según diámetro y presión, de acuerdo con los precios del Cuadro de Precios nº 1.

## 6.6 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO

### 6.6.1 ENCOFRADOS

Los encofrados se medirán según la superficie de encofrado útil. Se medirán tanto la cara vista como la oculta. El hecho de pagar el encofrado oculto no da derecho al Contratista a percibir sobreexcavaciones, aunque estas sean necesarias para realizar los encofrados.

### 6.6.2 ARMADURAS DE ACERO

Esta unidad se abonará a los precios fijados en el Cuadro de Precios. El abono se efectuará por kilogramos (kg.) de material teóricamente empleado, medido estrictamente sobre los planos de construcción y a partir de las tablas de peso de los redondos.

En el precio del acero se considera incluido además del suministro, todas las operaciones y medios relativos a su elaboración, manipulación, colocación y transporte, tanto dentro como fuera de la obra, su almacenamiento y las pérdidas, tanto por solapes como despuntes, que habrán sido repercutidos.

No serán objeto de abono, habiéndose repercutido en los precios, todas aquellas armaduras que sirvan de soporte a la principal y que no vengan reflejadas en los planos.

### 6.6.3 ARQUETAS Y PIEZAS PREFABRICADAS

Se medirán y abonarán por unidades del tipo correspondiente realmente colocadas. Esta unidad incluye encofrados, armaduras y cualquier elemento o material auxiliar necesario para su completa ejecución, incluso soporte y tornillería.

### 6.6.4 HORMIGONES

Para el abono de estas unidades serán de aplicación los precios del Cuadro de Precios, aplicándose cada uno de ellos de acuerdo con el tipo de hormigón colocado según especifiquen los Planos o por orden del Ingeniero Director. El abono se hará por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) colocados en obra, medidos por cubicación geométrica de los sólidos hormigonados, tomando como datos las dimensiones que figuran en los planos de construcción y/o la que hubiere fijado la Dirección de la Obra, no abonándose cantidad alguna en concepto de hormigón o mortero de contacto entre superficies.

En los hormigones armados no se deducirán el volumen del acero. En los precios indicados se incluye la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la fabricación, transporte y colocación, preparación de juntas de construcción, vibrado o apisonado y curado y protección de los mismos. Se incluyen también todos los materiales que entran en su composición (áridos, agua, cemento y aditivos).

## 6.7 ESTRUCTURA METÁLICA

La unidad se abonará por los kilogramos teóricos obtenidos como resultado de aplicar a las mediciones efectuadas sobre los planos de construcción, aprobados por la Dirección de Obra, los pesos unitarios deducidos para cada pieza o conjunto, de los catálogos oficiales. En los precios irán incluidos los sobrepesos de los cordones de soldadura. Se abonará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se incluye: el suministro y la elaboración completa del acero en taller, su transporte hasta pie de obra, descarga ordenada y posible almacenamiento, manipulación, izado, presentación, ajuste, soldadura, atornillado, esmerilado y cuantas operaciones sean necesarias para conseguir la calidad de las uniones en los ajustes y tolerancia exigidas en los Planos y en este Pliego de Condiciones.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

Asimismo, se incluye la tornillería, la colocación, las soldaduras y cuantos otros materiales sean necesarios para conseguir un acabado perfecto.

Se incluye también la maquinaria auxiliar, grúas, grupos de soldadura, hornos de secado, estructuras provisionales de apoyo, gateos y cimbrados en cuantas ocasiones sea necesario hacerlos y deshacerlos, andamios, escaleras, herramientas, electrodos y otros elementos que sean necesarios para llevar a cabo los montajes en las condiciones de seguridad exigidas; las protecciones contra frío, lluvia o nieve, los materiales y cuantas operaciones sean necesarias para la sujeción temporal.

Se incluye también todas las operaciones y medios necesarios para las operaciones de montaje.

Se incluye asimismo, la cualificación personal, y todos los costes de ensayos mecánicos de composición química, controles por líquidos penetrantes, partículas magnéticas, radiografías o ultrasonidos, etc., de acuerdo Con las condiciones exigidas por este Pliego y la normativa vigente.

### 6.8 ACABADOS SUPERFICIALES DE LAS SOLERAS DE HORMIGÓN

Se abonará por m<sup>2</sup> realmente ejecutados, estando incluidos en el precio tanto los materiales como la mano de obra y medios auxiliares necesarios.

### 6.9 GEOSINTÉTICOS

Se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) según la superficie neta colocada, sin contabilizarse para su determinación las pérdidas, solapes y anclajes necesarios para la correcta ejecución de las obras.

Los precios incluyen todos los trabajos, medios y materiales precisos para la completa realización de la obra correspondiente y abonados al precio que está especificado en el Cuadro de Precios nº1

#### 6.9.1 Geomembrana de PE

La geomembrana deberá ser de polietileno de alta densidad homogénea de 2 mm de espesor. Las características mínimas a exigir a las láminas de PEAD (GMB) serán las definidas en la Norma UNE 104300, tanto para láminas lisas como rugosas.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR MÍNIMO	APARTADO NORMA UNE 104300
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	0.948±0.004	4.1
Espesor nominal mínimo	mm	2.0	4.2
Tolerancia de espesor		±10 % del nominal	
Variación máxima del espesor en la zona lateral de la lámina (60 mm del borde)	mm	0.15	
Tolerancia en la anchura		±1% de la nominal	4.3
Variación máxima del ancho a lo largo del rollo	mm	15	
Dureza Shore D	°Shore D	60 ± 5	4.4
Contenido en:			4.5
- Negro de carbono	%	2.5±0.5	
- Cenizas	%	≤0.05	

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

Dispersión del negro de carbono	-	=4. Mejor que fotografía A	4.6
Indice de fluidez	g/10 min	<0.5	4.7
Doblado a bajas temperaturas	-	Sin grietas	4.8
Resistencia a la percusión	-	Sin pérdida estanqueidad	4.9
Resistencia a la tracción (1)	Mpa	= 25	4.10
Alargamiento a la rotura (1)	%	=700	
Esfuerzo en el punto de fluencia (1)	Mpa	= 17	
Alargamiento en el punto de fluencia (1)	%	= 17	
Resistencia a la perforación (2)	N/mm	= 400	4.11
Recorrido del percutor antes de la perforación (2)	mm	= 10	
Envejecimiento artificial acelerado			4.12
Variación de alargamiento en rotura (1)	%	= 15	4.10
Resistencia al desgarro (1)	N/mm	= 140	4.13
Comportamiento al calor			4.14
Variación de las medidas	%	= 2	
Envejecimiento térmico			4.15
Variación de alargamiento en rotura (1)	%	=15	4.10
Absorción de agua			4.16
A las 24 h	%	=0.2	
A los 6 días	%	= 1	
Resistencia al cuartemiento por tensiones en medio ambiente activo	-	Sin grietas	4.17
Resistencia a la perforación por raíces	-	Sin perforaciones	4.18

(1) En ambas direcciones

(2) Por ambas caras de la lámina

Los materiales recibidos en obra vendrán empaquetados y etiquetados según Norma UNEEN

## 6.10 INSTALACIONES Y EQUIPOS

Los equipos industriales, las máquinas o elementos, las instalaciones que, constituyendo una unidad en sí, formen parte de la instalación general, se medirán por unidades según figure en el Cuadro de Precios, que se refiere a unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

## 6.11 OBRAS DE ALBAÑILERÍA

### 6.11.1 MORTEROS DE CEMENTO

Los morteros de cemento, no tienen abono directo, sino que viene medido con precio auxiliar de la unidad correspondiente.

## 7. DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO

### 7.1 OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 7.1.1 RELLENOS

Materiales:

Para los suelos utilizables en rellenos y terraplenes se utilizarán como mínimo, por cada 10.000 m<sup>3</sup>, los siguientes ensayos:

- Índice CBR en laboratorio según UNE-103502.
- 2 Próctor según UNE-103500.
- 2 Contenido de humedad según UNE-103300.
- 2 Límites de Atterberg según UNE-103103 y UNE-103014.
- 2 Contenido de materia orgánica según UNE-103204.
- 2 Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, según UNE-EN-933-1.

Ejecución:

Por cada 1.000 m<sup>3</sup> o fracción de capa colocada se realizarán los siguientes ensayos:

- 3 Densidad "in situ" según UNE-103503 incluyendo determinación de humedad.

### 7.2 OBRAS DE HORMIGÓN

#### 7.2.1 MATERIALES

Cemento.

- La toma de muestras se realizará según se especifica en el artículo 5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08).
- Ensayos antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro:
  - Finura de molido según 7.1. de RC-08.
  - Principio y final de fraguado según 7.3 de RC-08.
  - Expansión según 7.4. ó 7.5. de RC-08.
  - Resistencia mecánica según 7.6.1. de RC-08.
  - Pérdida al fuego según 8.2. de RC-08.
  - Residuo insoluble según 8.3.1. ó 8.3.2. de RC-08.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Ensayos de hormigonado.

Se realizarán una vez cada tres meses y como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra.

Los ensayos son los mismos que los establecidos para antes de comenzar el hormigonado.

El Director de las Obras podrá sustituir los ensayos previos al hormigonado por el certificado de ensayos enviado por el fabricante y correspondiente a la partida que se va a utilizar.

#### Agua de amasado.

La toma de muestras se realizará según normas UNE

Se realizarán los ensayos antes de comenzar las obras, si no se tienen antecedentes del agua que se va a utilizar, y cuando varíen las condiciones de suministro.

Los ensayos a realizar son los prescritos en el Código Estructural.

#### Áridos.

Antes de comenzar el hormigonado, cuando varíen las condiciones de suministro, y como mínimo cada 500 m<sup>3</sup> de hormigón puesto en obra, deberán realizarse los siguientes ensayos:

- Granulometría de los distintos tipos de áridos utilizados en la mezcla según UNE 7.139.
- Ensayos previstos en el Código Estructural.

#### Aceros para armaduras de hormigón armado.

Se realizarán los ensayos especificados en el Código Estructural.

A juicio del Director de las Obras, pueden sustituirse parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

A juicio del Director de las Obras, pueden sustituirse parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

### **7.2.2 EJECUCIÓN**

En la obra el Contratista dispondrá de personal debidamente equipado para tomar muestras y probetas para poder realizar los ensayos fijados en este Pliego, con el fin de vigilar y controlar la calidad de los materiales constitutivos del hormigón, su composición y propiedades. Los ensayos se realizarán en un laboratorio indicado por el Ingeniero Director o previamente aceptado por él.

#### Ensayos previos

Antes de iniciarse la fabricación de hormigón y utilizando los áridos que vayan a emplearse en la obra, las instalaciones para preparación y selección de los mismos, así como el sistema de puesta en obra y compactación previsto, deberán efectuarse, a cargo del Contratista, los ensayos precisos para fijar las características del hormigón a emplear.

Estos ensayos versarán, por lo menos, sobre los siguientes extremos:

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

1. Los ensayos granulométricos precisos para conseguir un hormigón de máxima densidad y mínima permeabilidad.
2. Relación agua-cemento para cada tipo de hormigón, de forma que se consigan las resistencias a los veintiocho (28) días indicadas en el pliego.
3. El asiento en el cono de Abrams del hormigón obtenido con las granulometrías y relaciones agua-cemento fijadas.
4. La docilidad o manejabilidad y la trabazón o disgregabilidad.

Estos ensayos deberán repetirse parcial o totalmente, siempre que el Ingeniero Director lo estime oportuno y, particularmente, en los cambios de estación o cuando se observen diferencias en la calidad o procedencia de los materiales.

Ensayos durante la construcción

Además de los ensayos establecidos para los áridos y para el cemento se realizarán con el hormigón los ensayos que se indican a continuación.

La resistencia mecánica del hormigón se comprobará mediante los ensayos de resistencia a compresión que fije el Ingeniero Director, de acuerdo con el ritmo de la misma y las características del hormigón fabricado.

Las probetas de ensayo se prepararán con hormigón fresco tomado en obra, de acuerdo con el método de ensayo marcado por el Código Estructural.

La toma de muestras se realizará en la descarga de la hormigonera, cuando menos, una (1) vez por turno de hormigonado y por cada tipo de hormigón.

La fabricación de las probetas se realizará de acuerdo con el modo de ensayo marcado por el Código Estructural.

Se recomienda comprobar el grado de homogeneidad del hormigón ejecutado mediante el cálculo de las desviaciones medias cuadráticas relativas a la resistencia a compresión, por períodos de noventa (90) días y a lo largo de toda la obra.

Se determinará la densidad de todas las probetas fabricadas inmediatamente antes de proceder a su rotura.

Se debe llevar un registro en el que figure, de modo claro, la dosificación, la resistencia y la densidad de las probetas ensayadas, con la especificación de la zona y tongada en que se colocaron las masas de procedencia.

La docilidad del hormigón se comprobará mediante el método del cono de Abrams, ensayo marcado por el Código Estructural. Esta comprobación se realizará, tanto en salida de hormigoneras, como en el hormigón colocado en obra.

Asimismo, se efectuará cualquier otra medición o ensayo que el Ingeniero Director considere preciso para el mejor control del hormigón, y siempre se deberá cumplir con lo preceptuado en el Código Estructural.

## 7.3 PRUEBAS DE TUBERÍAS INSTALADAS

### 7.3.1 TUBERÍAS

Se realizarán preceptivamente las dos pruebas siguientes de las tuberías instaladas:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

Las pruebas se realizarán siguiendo las recomendaciones de la Guía Técnica sobre Tuberías para el Transporte de Agua a Presión del CEDEX.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

#### Prueba de presión interior.

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración.

Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo, objeto de la prueba, se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros de los cuales cada uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamiento de las mismas o fugas de agua, y deben ser fácilmente desmontables para continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanjas de las tuberías será la que establezca la Normativa Técnica General para cada tipo de tubería. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior al establecido en cada caso. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

Las tuberías previamente a la prueba de presión se tendrán llenas de agua, al menos veinticuatro

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

horas.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua y otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonablemente la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

Prueba de estanqueidad.

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \times L \times D$$

en la cual:

V = Pérdida total en la prueba, en litros.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

K = Coeficiente dependiente del material.

De todas formas cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas reparará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable aún cuando el total sea inferior al admisible.

El Contratista no cerrará las zanjas hasta que el Ingeniero de su conformidad, no sólo con respecto a las pruebas de estanqueidad y carga, sino con la forma y disposición de cada uno de los anclajes necesarios en la red.

En el relleno de las zanjas se procederá a la compactación indicada en los Planos y en el Artículo correspondiente del presente Pliego.

Se colocarán piezas especiales en los puntos en que sean necesarias.

Si fuera necesario, por no ser el acople directo, se utilizarán piezas intermedias para conseguir dicha unión.

Todas las piezas especiales que sean de acero irán protegidas frente a la corrosión.

## **8. DISPOSICIONES GENERALES**

### **8.1 NORMA GENERAL**

Regirá, como norma general, lo contenido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector

Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

## 8.2 PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones generales y especiales que al efecto se dicten por quien corresponda, u órdenes del Ingeniero Director de las Obras, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aún cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con material de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

## 8.3 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director o a sus auxiliares, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la ejecución de todas las unidades de obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones exigidas en este Pliego.

Permitirá el acceso a todas las partes de la obra incluso a los talleres y fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

## 8.4 ORDENES AL CONTRATISTA

Las órdenes provenientes de la Administración, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Administración promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Se hará constar en el Libro de Ordenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

## 8.5 PROGRAMA DE TRABAJO

Se realizará según el establecido en el artículo 132, del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Si el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares así lo definiese, el Adjudicatario deberá someter a la aprobación de la Administración, antes del comienzo de las obras, un programa con especificaciones de plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución.

La aceptación del plan de obra y de la relación de medios auxiliares propuestos, no implica exención alguna de responsabilidades para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

## 8.6 INICIACIÓN DE LAS OBRAS

El inicio de las obras comenzará con el Acta de comprobación de replanteo, según el artículo 236 de Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y el artículo 139, 140 y 141 del

Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones

## 8.7 INSTALACIONES DE LAS OBRAS

El Contratista deberá presentar a la Dirección de las Obras, dentro del plazo que figura en el plan de obra en vigor, el proyecto de sus instalaciones de obra, que fijará la ubicación de las oficinas, equipos, instalaciones de maquinaria, línea de suministros de energía eléctrica, y cuantos elementos sean necesarios para su normal desarrollo.

A este respecto, deberá sujetarse a las prescripciones legales vigentes, servidumbres y limitaciones que impongan los diferentes Organismos.

En el plazo de 20 días, a contar desde el comienzo de las obras, el adjudicatario deberá poner a disposición de la Dirección de las Obras y de su personal un local que tenga, por lo menos, 20 metros cuadrados, con objeto de que pueda ser utilizado como oficina y sala de reunión de la Dirección de las Obras. Este local deberá estar dotado de mobiliario adecuado, alumbrado, calefacción y, en lo posible, teléfono. Los gastos de energía eléctrica, combustible y teléfono serán de cuenta del adjudicatario.

Todos los gastos que deba soportar el Contratista a fin de cumplir las prescripciones de este artículo, deberán entenderse incluidos en los precios unitarios de la contrata.

## 8.8 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

### 8.8.1 REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El Director de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

### 8.8.2 EQUIPOS DE MAQUINARIA

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la administración, previo informe del Director de las obras.

### 8.8.3 ENSAYOS

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas, los citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable y en el Plan de Control de Calidad exigido **a cargo de la empresa contratista** que abonará a los laboratorios autorizados, según las tarifas oficialmente aprobadas, todos los ensayos que se realicen **hasta un límite del 1 % del Presupuesto de Ejecución Material**. Estos ensayos se realizarán durante la fase de ejecución de la obra, indicando para diferentes unidades la frecuencia, el tipo de control y el número de ensayos. El Plan de Control podrá ser modificado a petición del Director de las Obras en función del desarrollo de las mismas.

Se entiende por Control de Calidad al conjunto de los tres conceptos siguientes:

1. Control de Calidad de Materiales y equipos (CCM)
2. Control de Calidad de Ejecución (CCE)
3. Control de Calidad Geométrica (CCG)

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Si una partida fuere identificable, y el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la comunidad económica europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

#### **8.8.4 MATERIALES**

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificara al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan estas.

Si el contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquel pudieran derivarse.

El Director de las obras autorizara al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenara los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

#### **8.8.5 ACOPIOS**

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos: Las cargas se colocaran adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicara cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural Estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

#### **8.8.6 TRABAJOS NOCTURNOS**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que el indique. El contratista deberá instalar equipos de

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto Estado mientras duren los trabajos.

### **8.9 MATERIALES SOBANTES**

La propiedad no adquiere el compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato

### **8.10 MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Las partidas alzadas a justificar se valorarán conforme a los partes de obra que se vayan emitiendo y contrastándose por la Dirección de Obra. La valoración se hará en base a los precios unitarios de Mano de obra, Maquinaria y Materiales que figuran en el Anejo de Justificación de Precios incluido en la Memoria del Proyecto. Obteniéndose así los precios de ejecución material de cada partida que se verá posteriormente afectada de los coeficientes de contrata, alza o baja e I.V.A. Igualmente para los trabajos y suministros que los sean por terceros se justificarán mediante factura.

Idéntico tratamiento tendrán los trabajos ejecutados por Administración y por último para la elaboración de precios contradictorios, se tomará como base de partida dichos precios ya existentes y los precios unitarios citados..

### **8.11 PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean necesarias durante la ejecución para proteger al público o facilitar el tráfico.

Mientras dure la ejecución de las obras, se establecerán en todos los puntos donde sea necesario, y con el fin de mantener la debida seguridad en el tráfico ajeno a la obra, en los peatones y con respecto al propio tráfico, las señales de balizamiento preceptivas por la normativa vigente. La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por el número de vigilantes que sea necesario. Tanto las señales como los jornales de los referidos vigilantes serán de cuenta del Contratista.

### **8.12 CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES**

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de acceso, etc.

Asimismo, deberá construir y conservar, en lugar debidamente apartado, las instalaciones sanitarias provisionales para ser utilizadas por los obreros empleados en la obra.

Deberá conservar estas instalaciones en todo tiempo en perfecto estado de limpieza y su utilización será estrictamente obligatoria.

A la terminación de la obra, deberán ser retiradas estas instalaciones, procediéndose, por la contrata, a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso, estos limpios y libres de escombros.

### **8.13 DAÑOS OCASIONADOS**

El contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se pueden ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados habrán de ser reparados a su costa, de manera inmediata. De la misma forma, las personas que resulten perjudicadas, deberán ser compensadas adecuadamente a su costa.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

#### 8.14 RESPONSABILIDADES ESPECIALES CONTRATISTA

En cuanto a daños y perjuicios, contaminaciones, permisos, licencias u objetos encontrados en las obras se estará a lo dispuesto en el artículo 214 el RD 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Contratos del Sector Público, "Indemnización de daños y perjuicios".

#### 8.15 SIGNIFICADO DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS

Los ensayos y reconocimientos, más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de mero antecedente para la recepción. Por consiguiente, la recepción de materiales o instalaciones de cualquier clase que se realice antes de la recepción definitiva, no exonera al Contratista de las obligaciones de subsanar o reponer parcial o totalmente los materiales, instalaciones o unidades de obra que resulten inaceptables en el reconocimiento final y pruebas de recepción definitivas.

En Ávila, mayo de 2025

Fdo. Por Estudio de Ingeniería Civil, S.L.

Javier Blanco Embún



Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Nº de Colegiado 9.758



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **3.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS MECÁNICOS, ELÉCTRICOS Y PCI**

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## ÍNDICE

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS CINTAS TRANSPORTADORAS Y EQUIPOS DE LA LÍNEA DE CLASIFICACIÓN FORs .....	2
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	14
3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	28



PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

**1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS CINTAS TRANSPORTADORAS Y EQUIPOS DE LA LÍNEA DE CLASIFICACIÓN FORs**

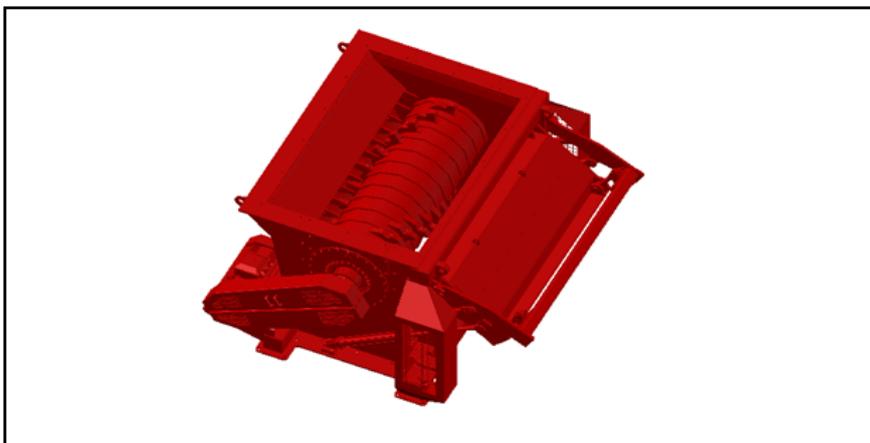
TAG	DESCRIPCIÓN	Nº	Longitud (m)	Ancho (mm)	Tipo de banda	Inclinación (º)	POTENCIA (kW)	CONSUMO (kW/h)
PF AB 1010	Abrebolsas	1	3,22	2,5	-	0	48,0	36,2
PF AL 1020	Alimentador caucho-cadena	1	10 + 9	1.200	-	40	11,0	8,3
PF TR 1030	Trómel de cribado de 100 mm de malla	1	6,0	1.500	-	3	22,0	16,6
PF CT 1040	Cinta de transporte hundido de trómel	1	10,0	800	Lisa	22	3,0	2,3
PF CT 1050	Cinta de transporte hundido de trómel alimentación separador magnético	1	7,0	800	Lisa	0	3,0	2,3
PF SM 1060	Separador magnético	1	1,0	800	-	0	11,0	8,3
PF CT 1070	Cinta de transporte alimentación a separador inductivo	1	6,5	800	Lisa	21	3,0	2,3
PF SI 1080	Separador inductivo	1	2,05	1.000	-	0	11,0	8,3
PF CT 1090	Cinta de transporte m.o. por separador inductivo a nave de mezcla	1	10+15,20	800	Lisa	13+0	3,0	2,3
PF CT 1100	Cinta de transporte rebose de trómel	1	4,5	1000	Lisa	11	3,0	2,3
PF CT 1110	Cinta de transporte rebose de trómel a contenedor de almacenamiento	1	8,3	1000	Lisa	11	3,0	2,3

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

<b>C.T.R URRACA MIGUEL LÍNEA CLASIFICACIÓN FORS</b>	 <p>PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).</p>
---	---

<i>SECCIÓN</i>	PRETRATAMIENTO DE LA FORS
<i>POSICIÓN</i>	PF AB 1010
<i>MÁQUINA</i>	ABREBOLSAS
<i>MODELO</i>	ABREBOLSAS TIPO TRITURADOR

RENDERING/DIMENSION



CARACTERÍSTICAS GENERALES	UM	VALOR
DIMENSIONES orientativas	mm	3.220 x 2.500 x 1.810
PINTURA (según ISO 12944)		C4
SISTEMA DE DESGARRO Y MEZCLA		
MATERIAL DEL ROTOR	-	Acero al carbono St 52-3
Nº DESGARRADORES- MEZCLADORES EN ROTOR	-	Según proveedor
Nº DESGARRADORES- MEZCLADORES EN COMPUERTA	-	Según proveedor
VELOCIDAD DEL ROTOR	RPM	variable
DISPOSICIÓN DE ELEMENTOS DESGARRADORES EN EL ROTOR	-	Helicoidal
SISTEMA DE REGULACIÓN DEL PASO DE CORTE Y MEZCLA		Si (entre motor y peine)
DISPOSITIVO DE SEGURIDAD POR ATASCOS Y SOBRECARGA		SI
ACCIONAMIENTO DESGARRADOR-MEZCLADOR		
TIPO DE TRANSMISIÓN POTENCIA	-	Motor-reductor
TIPO REDUCTOR	-	paralelos con brazo de reacción
VARIADOR DE FRECUENCIA	-	SI
CUADRO ELÉCTRICO		
POTENCIA TOTAL	kW	48
VOLTAJE	V	40 V/ III/ 50 Hz
CLASE DE PROTECCIÓN	-	IP 55
VARIADOR DE FRECUENCIA	-	SI

COMENTARIOS:

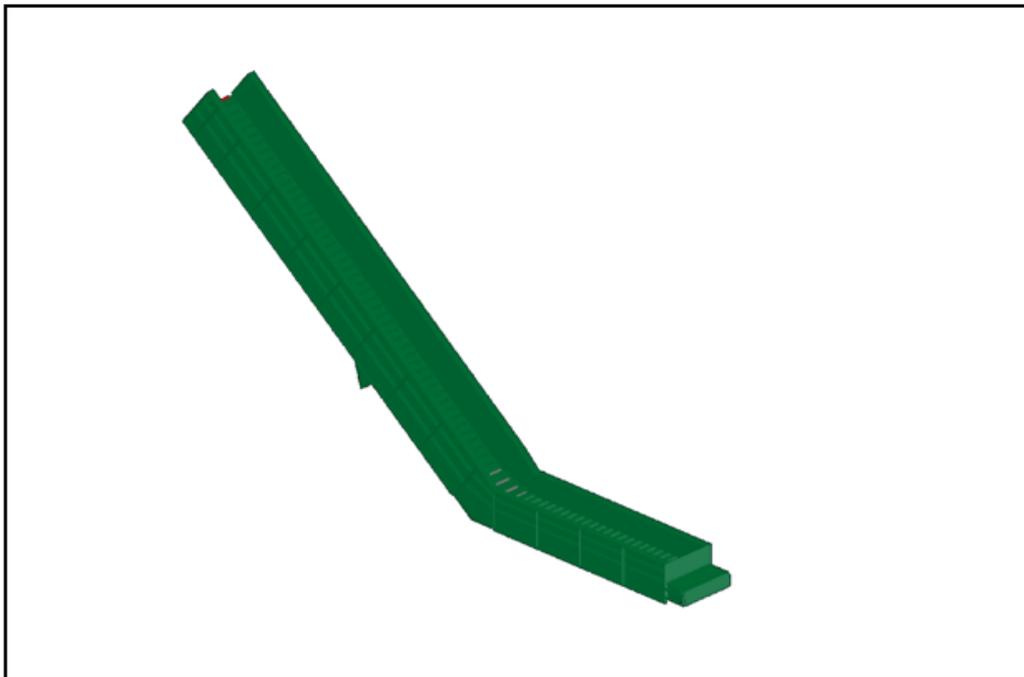
Sistema de desgarrado: Elemento desgarrador-mezclador: Cuchilla acero templado. Desmontable. Fijación con tornillo regulable distancia entre rotor y peine estático.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

<b>C.T.R URRACA MIGUEL</b> <b>LÍNEA CLASIFICACIÓN</b> <b>FORS</b>	 <p>PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).</p>
---	---

<i>SECCIÓN</i>	PRETRATAMIENTO DE LA FORS
<i>POSICIÓN</i>	PF AL 1020
<i>MÁQUINA</i>	ALIMENTADOR CAUCHO-CADENA
<i>MODELO</i>	ALIMENTADOR 1200

RENDERING/DIMENSION

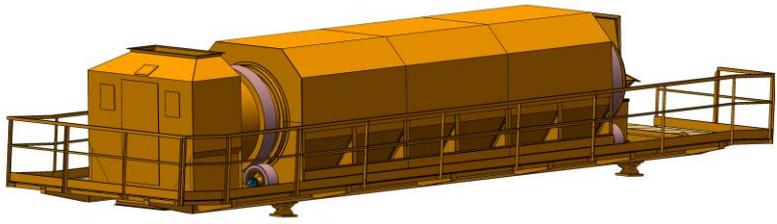


CARACTERÍSTICAS GENERALES	UM	VALOR
ANCHO (B)	mm	1.200
LARGO (L)	mm	10 + 9
INCLINACIÓN	°	40
ALTURA PAREDES LATERALES	mm	1.000
VELOCIDAD CINTA	m/s	0,25-1
POTENCIA NOMINAL	kW	11,0
VARIADOR DE FRECUENCIA	-	SI

COMENTARIOS:

Incluye limitador de vena instalado en punto de flexión (cuello de cisne).  
Con escaleras a ambos lados del equipo y acceso a los puntos de posibles atascos (zona superior)

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

		
<b>C.T.R URRACA MIGUEL LÍNEA CLASIFICACIÓN FORS</b>	PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).	
<b>SECCIÓN</b>	PRETRATAMIENTO DE LA FORS	
<b>POSICIÓN</b>	PF TR 1030	
<b>MÁQUINA</b>	TROMEL Ø100mm	
<b>MODELO</b>	1.500 x 6.000	
RENDERING/DIMENSION		
		
CARACTERÍSTICAS	UM	VALOR
ANCHO EFECTIVO	mm	1.500
LARGO AFECTIVO	mm	6.000
MALLA DE CRIBADO	mm	100
GEOMETRÍA DE LA MALLA	-	Circular
INCLINACIÓN	º	3 (mínimo)
MOTORES	#	2
POTENCIA NOMINAL TOTAL	kW	22
Observaciones:		

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

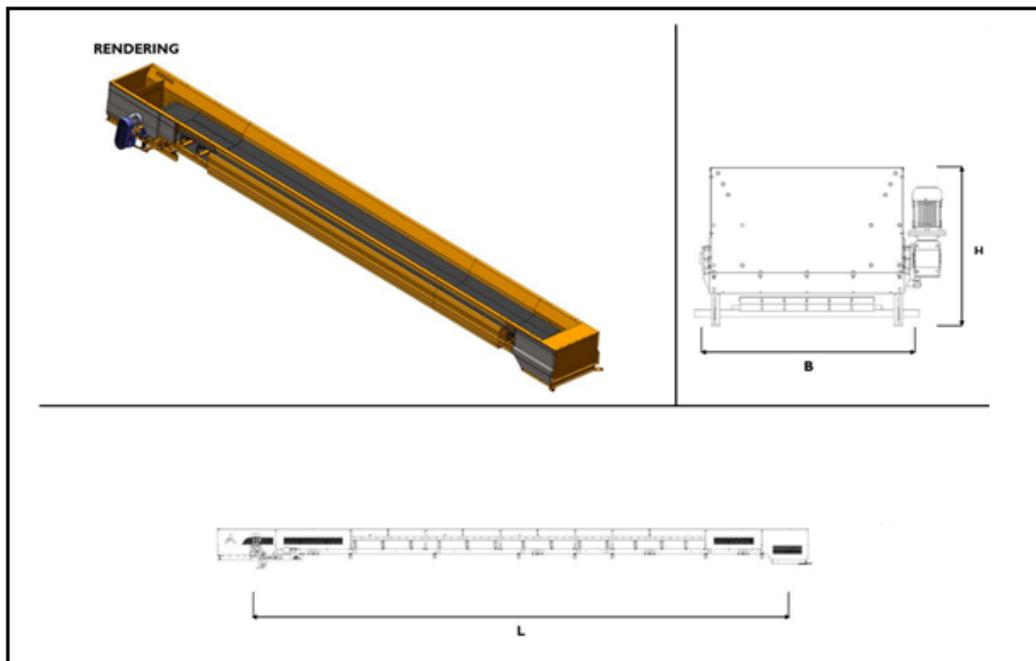
C.T.R URRACA MIGUEL  
LÍNEA CLASIFICACIÓN  
FORS

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU  
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO  
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia  
Consortio Provincial Zona Norte de Ávila

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

SECCIÓN	PRETRATAMIENTO DE LA FORS
POSICIÓN	PF CT 1040
MÁQUINA	CINTA TRANSPORTADORA
MODELO	B = 800 mm L= 10 m

RENDERING/DIMENSION



CARACTERÍSTICAS	UM	VALOR
ANCHO (B)	mm	800
LARGO (L)	mm	10.000
INCLINACIÓN	°	22
VELOCIDAD CINTA	m/s	1
POTENCIA NOMINAL	kW	3,0
TIPO DE CINTA	-	Ligera
TIPO DE BANDA	-	Lisa

Observaciones:



PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

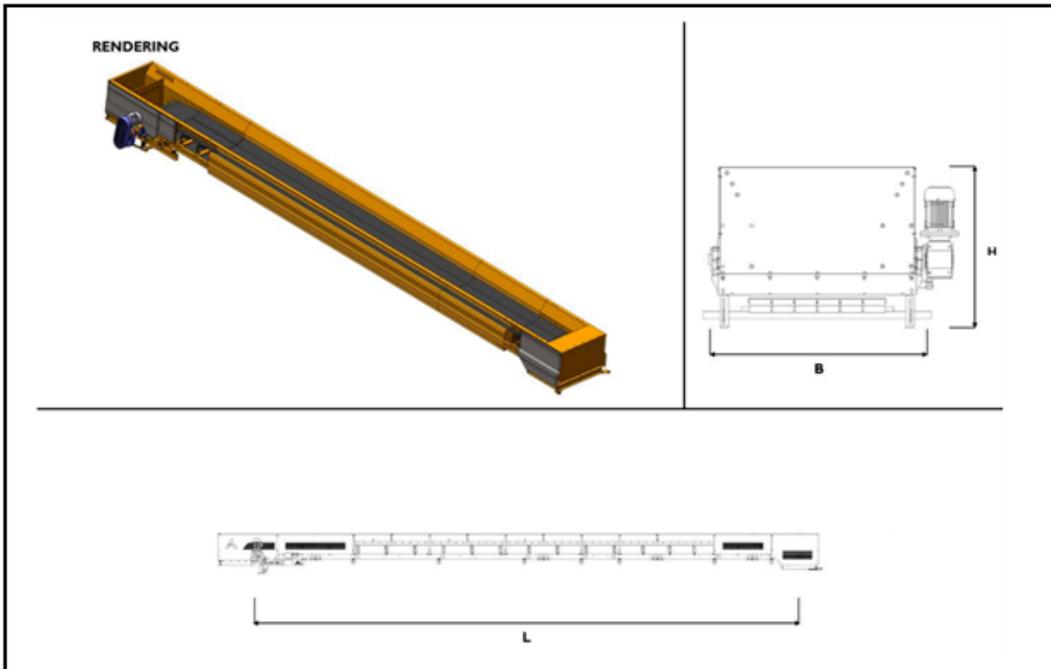
**C.T.R URRACA MIGUEL**  
**LÍNEA CLASIFICACIÓN**  
**FORS**



PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

<b>SECCIÓN</b>	PRETRATAMIENTO DE LA FORS
<b>POSICIÓN</b>	PF CT 1050
<b>MÁQUINA</b>	CINTA TRANSPORTADORA
<b>MODELO</b>	B = 800mm L= 8 m

RENDERING/DIMENSION



CARACTERÍSTICAS	UM	VALOR
ANCHO (B)	mm	800
LARGO (L)	mm	7.000
INCLINACIÓN	°	0
VELOCIDAD CINTA	m/s	1
POTENCIA NOMINAL	kW	3,0
TIPO DE CINTA	-	Ligera
TIPO DE BANDA	-	Lisa

Observaciones:

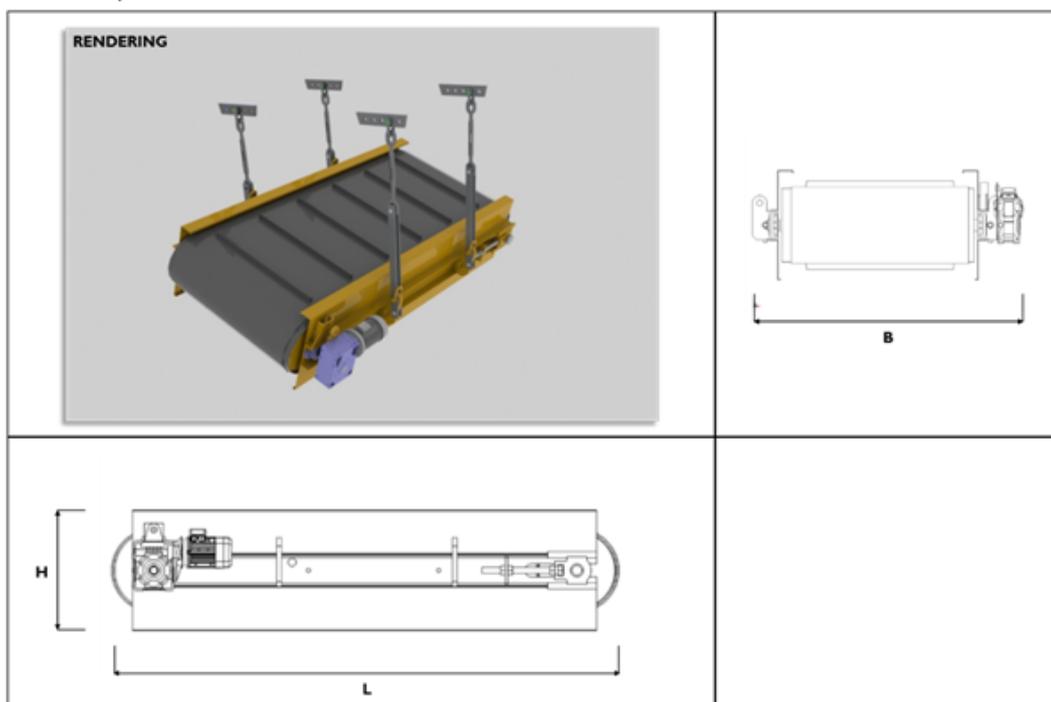
PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

**C.T.R URRACA MIGUEL**  
**LÍNEA CLASIFICACIÓN**  
**FORS**

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU  
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO  
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia  
Consortio Provincial Zona Norte de Ávila  
PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

<b>SECCIÓN</b>	PRETRATAMIENTO DE LA FORS
<b>POSICIÓN</b>	PF SM 1060
<b>MÁQUINA</b>	SEPARADOR MAGNÉTICO
<b>MODELO</b>	IMÁN 1000

RENDERING/DIMENSION



CARACTERÍSTICAS	UM	VALOR
ANCHO	mm	800
LARGO	mm	1.000
ALTO	mm	700
DISEÑO	-	DE ROTOR EXCENTRICO
INDUCCIÓN MAGNETICA	Gauss	400 a 500mm
POTENCIA NOMINAL	kW	11

Observaciones:

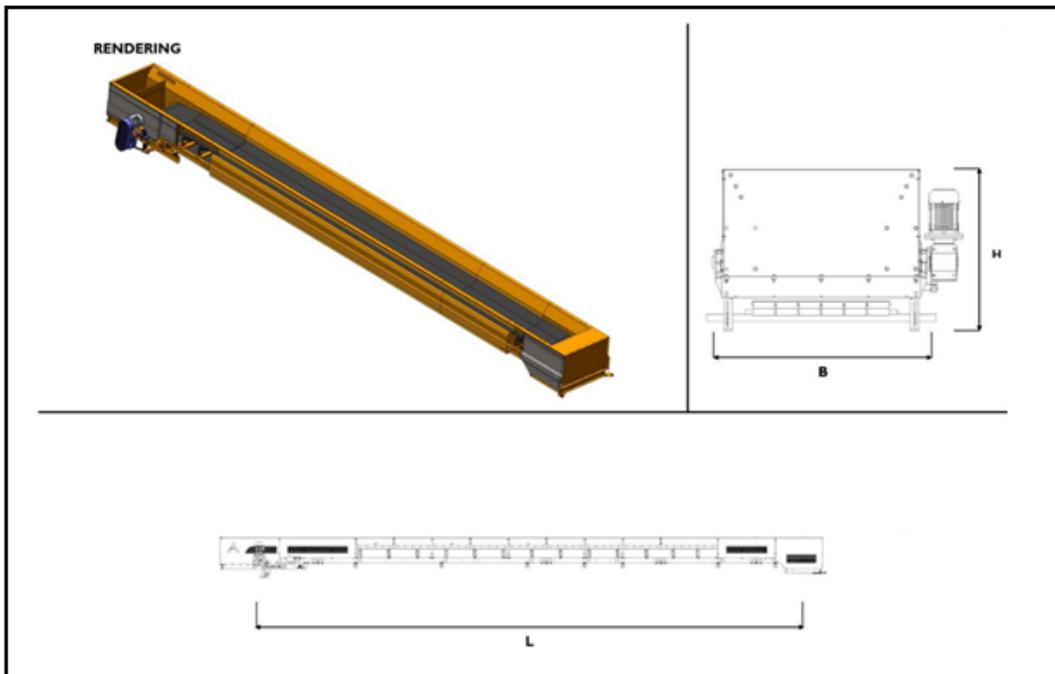
PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

**C.T.R URRACA MIGUEL**  
**LÍNEA CLASIFICACIÓN**  
**FORS**

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU  
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO  
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia  
Consorcio Provincial Zona Norte de Ávila  
PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

<b>SECCIÓN</b>	PRETRATAMIENTO DE LA FORS
<b>POSICIÓN</b>	PF CT 1070
<b>MÁQUINA</b>	CINTA TRANSPORTADORA
<b>MODELO</b>	B = 800mm L= 6,5 m

RENDERING/DIMENSION



CARACTERÍSTICAS	UM	VALOR
ANCHO (B)	mm	800
LARGO (L)	mm	6.500
INCLINACIÓN	°	21
VELOCIDAD CINTA	m/s	1
POTENCIA NOMINAL	kW	3,0
TIPO DE CINTA	-	Ligera
TIPO DE BANDA	-	Lisa

Observaciones:

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

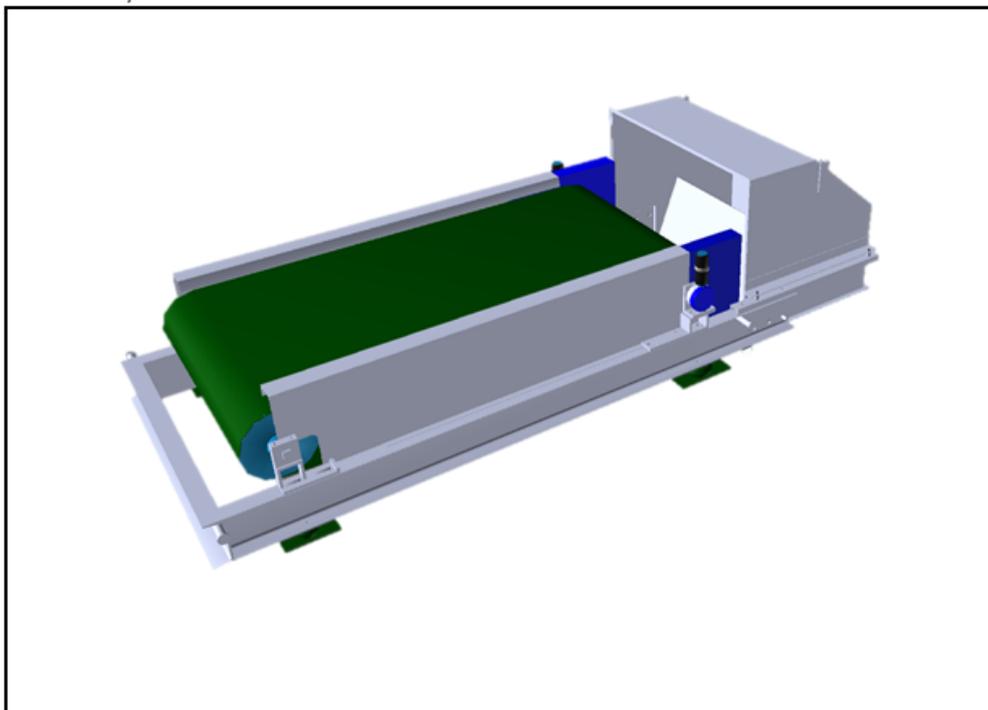
C.T.R URRACA MIGUEL  
LÍNEA CLASIFICACIÓN  
FORS

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU  
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO  
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia  
Consortio Provincial Zona Norte de Ávila  
PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

SECCIÓN
POSICIÓN
MÁQUINA
MODELO

PRETRATAMIENTO DE LA FORS
PF SI 1080
SEPARADOR INDUCTIVO
SEPARADOR INDUCTIVO DE 1.000

RENDERING/DIMENSION



CARACTERÍSTICAS	UM	VALOR
ANCHO DE BANDA	mm	1.000
LARGO (L)	mm	2.050
ALTO (H)	mm	645
TIPO DE BANDA	-	caucho
DISEÑO	-	De rotor excéntrico
INDUCCIÓN MAGNÉTICA	Gauss	400 a 500 mm
POTENCIA NOMINAL	kW	11,0

COMENTARIOS:

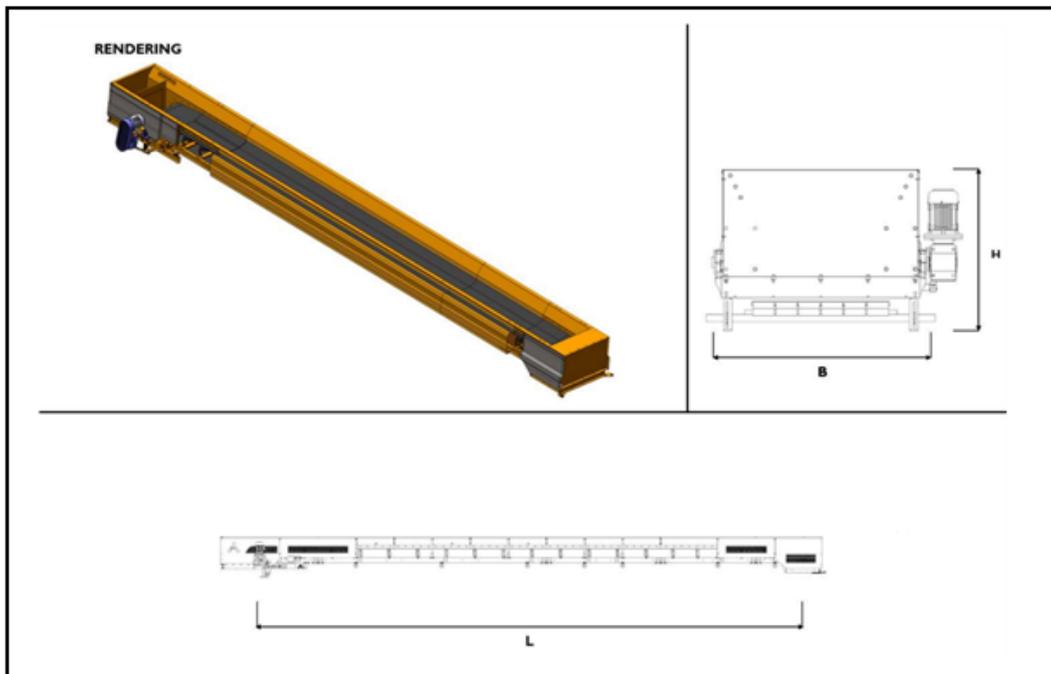
PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

**C.T.R URRACA MIGUEL  
LÍNEA CLASIFICACIÓN  
FORS**

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU  
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO  
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia  
Consortio Provincial Zona Norte de Ávila  
PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

<b>SECCIÓN</b>	PRETRATAMIENTO DE LA FORS
<b>POSICIÓN</b>	PF CT 1090
<b>MÁQUINA</b>	CINTA TRANSPORTADORA
<b>MODELO</b>	B = 800mm L= 10+15,2 m

RENDERING/DIMENSION



CARACTERÍSTICAS	UM	VALOR
ANCHO (B)	mm	800
LARGO (L)	mm	10+15,2
INCLINACIÓN	°	13+0
VELOCIDAD CINTA	m/s	1
POTENCIA NOMINAL	kW	3,0
TIPO DE CINTA	-	Ligera
TIPO DE BANDA	-	Lisa

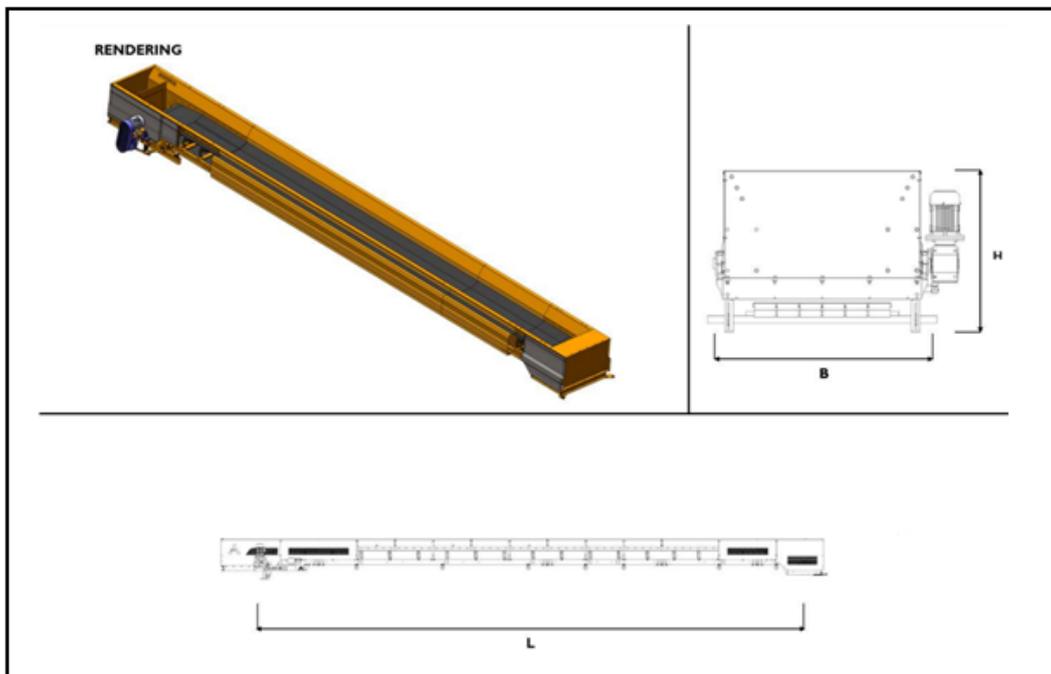
Observaciones:

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

<b>C.T.R URRACA MIGUEL LÍNEA CLASIFICACIÓN FORS</b>	 <p>PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).</p>
---	---

<b>SECCIÓN</b>	PRETRATAMIENTO DE LA FORS
<b>POSICIÓN</b>	PF CT 1100
<b>MÁQUINA</b>	CINTA TRANSPORTADORA
<b>MODELO</b>	B = 1.000mm L= 4,5 m

RENDERING/DIMENSION



CARACTERÍSTICAS	UM	VALOR
ANCHO (B)	mm	1.000
LARGO (L)	mm	4,5
INCLINACIÓN	°	11
VELOCIDAD CINTA	m/s	1
POTENCIA NOMINAL	kW	3,0
TIPO DE CINTA	-	Ligera
TIPO DE BANDA	-	Lisa

Observaciones:
----------------

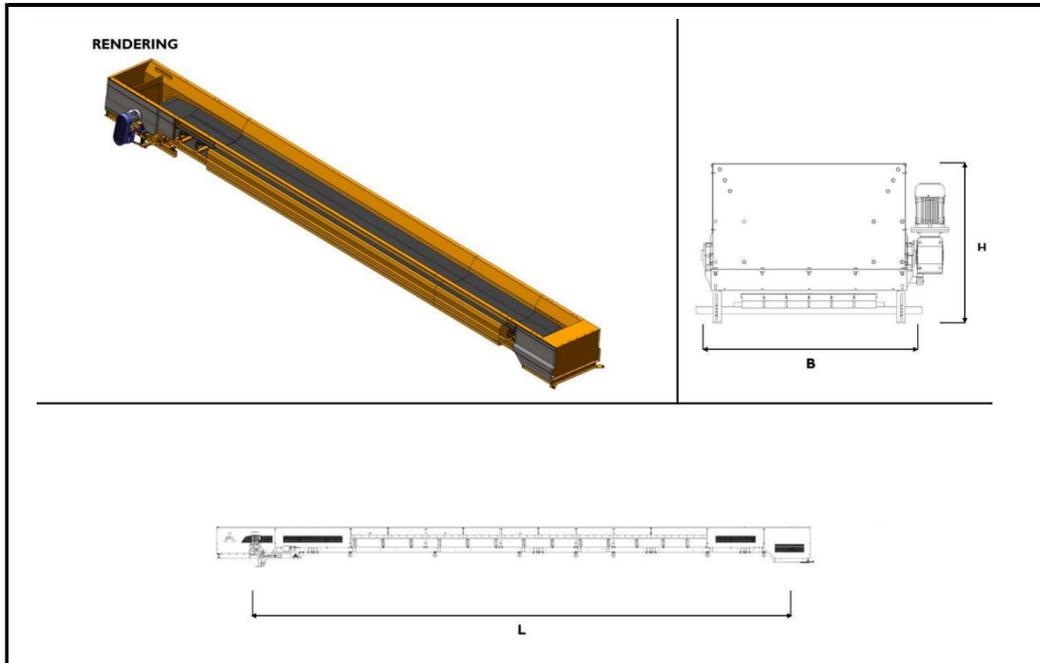
PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

C.T.R URRACA MIGUEL  
LÍNEA CLASIFICACIÓN  
FORS

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia Consortio Provincial Zona Norte de Ávila  
PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

<b>SECCIÓN</b>	PRETRATAMIENTO DE LA FORS
<b>POSICIÓN</b>	PF CT 1110
<b>MÁQUINA</b>	CINTA TRANSPORTADORA
<b>MODELO</b>	B = 1.000mm L= 8,3 m

RENDERING/DIMENSION



CARACTERÍSTICAS	UM	VALOR
ANCHO (B)	mm	1.000
LARGO (L)	mm	8,3
INCLINACIÓN	°	11
VELOCIDAD CINTA	m/s	1
POTENCIA NOMINAL	kW	3,0
TIPO DE CINTA	-	Ligera
TIPO DE BANDA	-	Lisa

Observaciones:

## 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE equipos e instalaciones eléctricas

### 2.1. CENTROS DE CONTROL DE MOTORES EN B.T.

**MARCA:** SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente

#### 2.1.1. ARMAZONES ENVOLVENTES

Estarán contruidos con chapa de acero de 2 mm. de espesor como mínimo y su grado de protección será al menos IP549, de acuerdo con la norma UNE 20.324-78.

El tratamiento a que se someterá la chapa será el siguiente: limpieza, preparación y acabado.

La limpieza incluirá una fase inicial de lijado con lija de hierro y estropajo de aluminio y una segunda fase de desecado de grasa mediante la aplicación de disolvente celulósico a las superficies externas e internas.

La preparación de la superficie incluirá una primera fase de fosfatado con finalidad anticorrosiva, una segunda fase de emplastecido para cubrir las irregularidades, arañazos o pequeñas magulladuras de la chapa, una tercera fase de lijado para igualar la superficie emplastecida y finalmente una cuarta fase de imprimación con tres manos de cromato de cinc.

El acabado incluirá las operaciones de pintado y limpieza final. El pintado constará de dos etapas, una de pintura intermedia y otra final, ambas con un esmalte de secado al horno.

#### 2.1.2. COMPOSICIÓN

Estarán contruidos por columnas o módulos verticales, cerrados por todas sus caras, formando un conjunto único y rígido de frente común. Las columnas se dividirán a su vez en celdas o cubículos, cuyo aparellaje será del tipo "extraíble" con compartimentación "4b".

Los CCM's deberán ser fácilmente ampliables por ambos extremos, para lo cual dispondrán en cada uno de ellos de las aberturas adecuadas para el paso futuro de las barras principales. Estas aberturas, dispondrán de los taladros de fijación correspondientes.

Cada columna dispondrá de un compartimento vertical de 350 mm de anchura como mínimo, con puerta independiente de acceso por el frente y altura igual a la de aquella, que se destinará al paso de cables y el alojamiento de las bornas de potencia y control de cada cubículo.

Entre columnas contiguas por una parte, así como entre cubículos contiguos por otra, se dispondrán paneles metálicos de cierre laterales, además de los que se precisen horizontales, con el fin de que los defectos aparecidos en un volumen cualquiera, no tenga repercusión en los demás.

#### 2.1.3. EMBARRADOS

Los CCM's dispondrán de dos embarrados, uno para suministro desde la red de baja tensión y otro para suministro desde el grupo electrógeno. Cada uno de ellos irá de un extremo al otro del CCM y de embarrados verticales en cada columna, todos ellos adecuados para las intensidades y características definidas en los documentos del proyecto en cada caso. Unos y otros irán colocados en compartimentos totalmente cerrados, situados preferentemente en la parte posterior de las columnas y serán accesibles mediante paneles atornillados.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Todos los embarrados tanto horizontales como verticales deberán ser de cobre electrolítico de alta conductividad y de las siguientes características:

- Embarrado: III+N.
- Tensión de aislamiento: 660 V.
- Intensidad nominal en servicio continuo: 500 A como mínimo.
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial durante 1 minuto: 2,5 KA.
- Calentamiento máximo admisible según CEI 439-1

Los embarrados serán adecuados para que no sobrepasen las densidades de corriente establecidas por la norma DIN 40.500 y para que soporten sin deformación irreparable, los esfuerzos electrodinámicos provocados por la intensidad de cresta de cortocircuito previsible, de acuerdo con las normas IEC 865, VDE 0103 y CEI 11-26.

#### **2.1.4. PINZAS DE CONEXIÓN**

Como se trata de CCM's extraíbles, los carros dispondrán de pinzas ampliamente dimensionadas para su conexión a las barras verticales del módulo. Cada carro dispondrá de las pinzas activas más una para puesta a tierra.

La disposición y dimensiones de las pinzas en el carro hará que la de puesta a tierra sea la última en desconectarse durante la extracción y la primera en conectarse durante la introducción del mismo.

#### **2.1.5. CABLEADOS**

Todos los cableados estarán realizados con conductores de cobre electrolítico, aislados, de tensión de aislamiento 2.500 V a 50 Hz durante un minuto.

La sección mínima para cableados de mando y control será de 1,5 mm<sup>2</sup>.

Los CCM's deberán salir de fábrica totalmente cableados hasta las regletas de bornas terminales, en las cuales se realizarán las conexiones exteriores. Las bornas, perfectamente identificadas y de la sección adecuada, estarán dispuestas de forma que resulte fácil el conexionado, revisión y sustitución si resultase preciso.

Ningún conductor interno de los cubículos pasará al lado externo de las bornas, que deberá quedar reservado única y exclusivamente para la conexión de cables exteriores.

En ningún caso quedará conectado más de un conductor del cableado interior a una borna, optándose para tal conexión, por la instalación de bornas paralelas puentesables.

Todos los contactos auxiliares del aparellaje instalado en cada cubículo, estarán cableados hasta las regletas de bornas terminales, vayan a ser o no utilizados.

El número mínimo de bornas de los regleteros de mando y señalización de cada cubículo deberá ser de 20.

#### **2.1.6. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

Los CCM's dispondrán de un extremo a otro y en su parte posterior inferior, de una barra general de puesta a tierra de cobre electrolítico, de dimensiones mínimas 40 x 5 mm. En cada extremo de dicha barra se dispondrá asimismo de un terminal del tipo de compresión para cable de cobre de hasta 95 mm<sup>2</sup> de sección.

---

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

Todas las partes metálicas no portadoras de corriente, deberán estar puestas a tierra, conectándolas a la barra general de tierra antes citada. Asimismo, las puertas deberán llevar una conexión a tierra mediante trenza o cable flexible de sección mínima 6 mm<sup>2</sup>.

### 2.1.7. ENCLAVAMIENTOS

Cada cubículo deberá disponer de un interruptor-seccionador en combinación con un enclavamiento mecánico. Este enclavamiento deberá impedir la extracción del carro si el cubículo es extraíble, cuando el interruptor esté conectado y en consecuencia el circuito principal de corriente esté cerrado.

Los interruptores generales de los CCM's dispondrán de enclavamiento por candado.

Los relés térmicos de los motores deberán ser rearmables desde el exterior, sin necesidad de acceder al interior de los cubículos.

### 2.1.8. RÓTULOS INDICADORES

Los CCM's llevarán en su cara frontal rótulos indicadores con la designación propia de cada columna y cubículo.

Dichos rótulos estarán grabados sobre placas de plástico, atornillables al frente del CCM mediante tornillos de acero inoxidable. No se admitirán placas cuya fijación sea mediante película adhesiva.

Las placas serán de color negro y las leyendas irán grabadas con máquina y en color blanco. En cualquier caso, deberá quedar garantizado que el texto sea indeleble.

### 2.1.9. VARIOS

Cada columna de CCM deberá disponer de una resistencia de caldeo gobernada por un termostato independiente, en evitación de condensaciones.

La columna de entrada dispondrá siempre de aparatos de medida de tensión e intensidad y preferiblemente de analizador de red.

## 2.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS MAGNÉTICOS Y MAGNETOTÉRMICOS

**MARCA:** SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente

Podrán ser del tipo de caja moldeada o del tipo de bastidor abierto, según los casos.

Cualquiera que sea el uso a que se destinen, serán siempre omnipolares. Si la línea protegida es tetrapolar y la sección del neutro es inferior a la de las fases, el polo del interruptor automático destinado al neutro deberá tener una intensidad nominal acorde a dicha sección, es decir inferior a la de los polos correspondientes a las fases.

El poder de corte definido en los documentos del proyecto para cada automático se entenderá que son KA eficaces a 400 V. en clase P2 para los del tipo bastidor abierto y en clase P1 para los del tipo caja moldeada.

El accionamiento será en general manual, salvo que se exprese lo contrario, quedando garantizada una conexión y desconexión bruscas.

Los interruptores automáticos destinados a proteger transformadores de potencia en su lado de baja tensión, serán tetrapolares, del tipo magnetotérmico y dispondrán de bobina de disparo. Dicha bobina

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

deberá abrir el automático siempre que por cualquier circunstancia esté abierto el ruptofusible o disyuntor del lado de alta tensión del transformador correspondiente.

Los interruptores automáticos destinados a proteger circuitos de motores, serán tripolares y del tipo magnético puro.

Los interruptores automáticos destinados a proteger circuitos de alumbrado con luminarias equipadas con lámparas de descarga, serán bipolares o tetrapolares según los casos, del tipo magnetotérmico y su intensidad será de al menos 1,8 veces la correspondiente a la potencia nominal de las lámparas del circuito.

### **2.3. PROTECCIONES DIFERENCIALES**

**MARCA:** SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente

Según los casos, podrán ser de tres tipos diferentes:

- Interruptores automáticos diferenciales puros
- Dispositivos diferenciales acoplados a interruptores automáticos
- Réles diferenciales asociados a núcleos toroidales y con accionamiento sobre interruptores automáticos magnéticos o magnetotérmicos

Los interruptores automáticos diferenciales puros, es decir, aquellos que en caso de defecto a tierra realizan ellos mismos el corte del circuito de potencia, no se utilizarán en ningún caso en circuitos de alimentación a motores. En el resto de casos, su utilización quedará restringida a cuadros donde la intensidad de cortocircuito previsible sea como máximo de 10 KA.

Si se prevén protecciones diferenciales en cuadros de distribución o en cabecera de cuadros locales de gran potencia, serán siempre regulables en sensibilidad y tiempo de disparo.

En los subcuadros auxiliares, el diferencial general de entrada será del tipo rearmable.

Las protecciones diferenciales de acción instantánea, cualquiera que sea su tipo, tendrán los siguientes tiempos máximos de disparo en función de la intensidad de defecto:

- Para  $I_s$  200 milisegundos
- Para  $2 I_s$  100 milisegundos
- Para  $10 I_s$  40 milisegundos

### **2.4. CONTACTORES, GUARDAMOTORES, INVERSORES Y ARRANCADORES**

**MARCA:** SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 20.109-73 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de la misma.

El sistema de corte será por doble contacto en cámara de extinción.

Salvo que se exprese lo contrario, su selección se hará para tipo de servicio AC3.

Las tolerancias en la tensión de funcionamiento deberán ser:

- A la conexión Entre el 85 y 110% de la tensión nominal.
- A la desconexión Entre el 65 y 35% de la tensión nominal.

No se admitirán contactores que en funcionamiento provoquen ruido a consecuencia de vibraciones.

---



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

En el caso de inversores, arrancadores u otros actuadores constituidos por dos o más contactores, todos los elementos constitutivos de la misma unidad formarán un conjunto, montado sobre una misma placa o instalado en línea sobre carril DIN.

Cuando estos aparatos vayan a ser utilizados para la actuación de motores, llevarán asociado un relé térmico diferencial para potencia hasta 5,5 kW. Todos los motores de potencia superior a 5.5 kW dispondrán de arrancador progresivo o variador de frecuencia, los cuales hacen innecesaria la instalación de contactor.

Cuando se precise la utilización de relés térmicos adicionales a los contactores, dichos relés formarán un bloque fácilmente enchufable y desenchufable sin modificación de los cableados correspondientes.

Los relés térmicos para protección de motores con arranque directo se regularán en obra para la intensidad de línea absorbida por el motor.

Salvo indicación en contra, la tensión de mando y señalización de todos los actuadores será de 220 V que deberán ser proporcionados a través de un transformador auxiliar.

Los circuitos de mando y señalización de cada aparato serán protegidos individualmente por un interruptor automático magnetotérmico o una base cortacircuitos, según los casos.

## 2.5. VARIADORES DE FRECUENCIA

### Características

- Marca:	SCHNEIDER o equivalente
- Modelo:	Según p. parciales
- Potencia:	Según p. parciales.
- Alimentación:	3 x (380 ... 480 V ± 10%)
- Frecuencia:	48 a 63 Hz
- Factor de Potencia fund (cos n1):	0,97 (a carga nominal)
- Tensión de salida:	0 a UI, trifásica simétrica
- Frecuencia de salida:	ajustable de 0 a 300 Hz
- Resolución de frecuencia:	0 a 0,01 Hz
- Rendimiento:	Aprox. El 97% al nivel de pot. Nominal
- Frecuencia media de conmutación:	3 KHz
- Tiempo de aceleración y deceleración:	0 a 1000s
- Temperatura ambiente funcionando:	0 a 40 °C
- Humedad relativa funcionando:	5 al 95%, sin condensación
- Niv. Contaminación gases químicos:	IEC 721-3-3, Clase 3C2
- Niv. Contaminación partículas sólidas:	IEC 721-3-3, Clase 3S2
- Altura emplazamiento instalación:	0-1000 m
- Vibración emplazamiento máxima: (IEC 68-2-6)	0,3 rn-m- (2-9 Hz), 1 m/s' (9-200 Hz) senoidal
- Refrigeración:	ventilador interno
- Protección:	IP54
- Normas, de aplicación:	IEC 664, VDE 0 160, IEC 439- 1, VDE 0 110
- Requisitos de inmunidad EMC EN50082-2 Métodos de ensayo según normas:	IEC 1000-4-2, IEC 1000-4-4 ENV 50410, ENV 50142

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

## 2.6. CAJA DE REGISTRO EN SUPERFICIE

Serán de PVC de con grado de protección IP 54 según UNE. No deberán ser afectadas por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, resultando igualmente inatacadas caso de hallarse instaladas en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen. No deberán ser inflamables ni propagadoras de la llama. Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 KV/cm.

Las cuatro caras laterales serán ciegas, no utilizándose taladros protegidos por conos de entrada de material plástico. Las tapas serán del mismo material y acabado que el cuerpo de las cajas e irán atornilladas al cuerpo de las mismas en los cuatro vértices.

## 2.7. BANDEJAS

**MARCA:** UNEX o equivalente.

### CARACTERÍSTICAS

- Temperatura servicio:	- 20°C a + 60°C
- Protección contra daños mecánicos	EN 61537:2001 20 J a -20°C
- Contenido silicona	Sin silicona
- Ensayo del hilo incandescente	UNE EN 60695-2-11:2001 Grado de severidad
- 960°C	
- Propiedades eléctricas	Aislante
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador de la llama
- Carga de trabajo de seguridad (SWL):	
- 60x75 mm:	7,9 Kg/m
- 60x100 mm:	10,8 Kg/m
- 60x150 mm:	16,6 Kg/m
- 60x200 mm:	22,5 Kg/m
- 60x400 mm:	45,6 Kg/m

## 2.8. TUBO RÍGIDO PVC

**MARCA:** UNEX o equivalente.

### CARACTERÍSTICAS

- Material:	resina de policloruro de Vinilo exentas de plastificante
- Inalterabilidad:	a los ambientes húmedos y corrosivos, resistente al
- contacto de grasas y aceites	
- Rigidez dieléctrica:	25 kV eficaces durante 1 minuto
- Resistencia de aislamiento:	entre 4,5 a 5 10 M W
- Resistencia al calor:	mantenidos en un ambiente a 70 °C durante 1 hora
- Resistencia al fuego:	el material se considera autoextinguible
- Grado de protección:	7
- Normas:	R.B.T.; UNE 20.324; DIN 40020
- Nivel de aislamiento:	4000 V
- Resistencia aplastamiento:	850 de N/m lineal
- Peso aproximado:	450 gr

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca. La fijación de estos tubos a cajas o equipos se realizará mediante tuerca, contratuerca y boquilla aislante protectora.

## **2.9. CABLE ELÉCTRICO RZ1-K(AS)**

**MARCA:** PIRELLI, GENERAL CABLE, MIGUÉLEZ o equivalente

Estos cables estarán formados por conductores clase 1 ó 2, según UNE 21022, aislados con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de acuerdo con las normas UNE 21.123 e IEC 502.

De acuerdo con dichas normas, las temperaturas máximas de estos cables serán 90°C en régimen permanente y 250°C en cortocircuito.

Serán de los tipos designados del modo siguiente, por las normas UNE 21.123 y 21.030 y se exigirá que sus características respondan a dicha norma.

Los conductores estarán constituidos según la norma UNE 21.022 y serán de cobre recocido salvo que se exprese lo contrario. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material cumplirán con lo previsto en las normas UNE 21.011 y 21.014.

En cuanto a características especiales, cumplirán con las normas siguientes:

- Rápida extinción de la llama (FA) UNE 20432-1, IEC-332-1, CEI 20-35, NF-C32070-C2, BS 4066-1 y VDE 0472-d
- No propagación del incendio (FB) UNE 20432-3, IEC 332-3 e IEE 383
- Baja emisión de halógenos Emisión de CIH en caso de incendio menor del 14 % según UNE 21147-1 e IEC 754-1.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

**Intensidades máximas admisibles en régimen permanente**

Intensidad admisible en régimen permanente con temperatura ambiente de 40°C en instalación al aire y 25°C en instalación enterrada								
Sección (mm <sup>2</sup> )	Instalación al aire				Instalación enterrada			
	Tres cables unipolares		Un cable tripolar		Tres cables unipolares		Un cable tripolar	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
1,5	18		17		32		28	
2,5	26		25		44		40	
4	35		34		57		52	
6	46		44		72		66	
10	64		61		96		88	
16	86	67	82	64	125	97	115	90
25	120	93	110	86	160	125	150	115
35	145	115	135	105	190	150	180	140
50	180	140	165	130	230	180	215	165
70	230	180	210	165	280	220	260	205
95	285	220	260	205	335	260	310	240
120	335	260	300	235	380	295	355	275
150	385	300	350	275	425	330	400	310

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

**Densidades máximas de cortocircuito**

Densidad máxima de cortocircuito en A/mm <sup>2</sup>									
Cable	Duración del cortocircuito (segundos)								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Cu	449	318	259	201	142	116	100	90	82
Al	294	203	170	132	93	76	66	59	54

**Factores de corrección de la intensidad admisible en instalación al aire**

Factor de corrección en función de la temperatura ambiente	
10°C	1,26
15°C	1,22
20°C	1,18
25°C	1,14
30°C	1,10
35°C	1,05
40°C	1,00
45°C	0,95
50°C	0,90
55°C	0,84
60°C	0,77

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

Factor de corrección para cables trifásicos o ternos de cables unipolares en contacto entre sí, en una sola capa, sobre bandejas continuas o perforadas, instaladas unas sobre todas y separadas entre sí 30 cm.

Número de bandejas	Número de cables por bandeja			
	2	3	6	9
1	0,84	0,80	0,75	0,73
2	0,80	0,76	0,71	0,69
3	0,78	0,74	0,70	0,68
6	0,76	0,72	0,68	0,66

**Factores de corrección de la intensidad admisible en instalación enterrada**

Factor de corrección en función de la temperatura

10°C	1,11
15°C	1,07
20°C	1,04
25°C	1,00
30°C	0,96
35°C	0,92
40°C	0,88
45°C	0,83
50°C	0,78

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

Factor de corrección en función de la resistividad térmica del terreno						
Cables	Resistividad térmica del terreno en °C-cm/w					
	80	100	120	150	200	250
Unipolares	1,09	1,00	0,93	0,85	0,75	0,68
Tripolares	1,07	1,00	0,94	0,87	0,78	0,71

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales o bornas de conexión. No se realizarán conexiones donde el conductor pelado sobresalga de la borna o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas.

Los cables se fijarán a los soportes mediante bridas, abrazaderas o collares de forma que no se perjudique a las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación consecutivos no excederá de 0,40 m. para conductores sin armar y 0,75 m. para conductores armados.

Cuando por las características del tendido sea preciso instalarlos en línea curva, el radio de curvatura será como mínimo el siguiente:

- Diámetro exterior < 25 mm. 4 veces el diámetro.
- Diámetro exterior de 25 a 50 mm. 5 veces el diámetro.
- Diámetro exterior < 50 mm. 6 veces el diámetro.

## 2.10. CABLE ELÉCTRICO DE MANDO Y CONTROL

Cable flexible para instalaciones industriales 0,3/0,5 KV de acuerdo con UNE-21031 IEC-227.1. Conductor: cobre electrolítico clase 5 (UNE 21022). Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC/A). Código identificación: Hasta 5 conductores según UNE 21089-3. Cubierta: Policloruro de vinilo (ST2) color negro.

### Características:

- Marca: PIRELLI, GENERAL CABLE, MIGUÉLEZ o equivalente.
- Tensión de ensayo en c.c. 3500 V
- Radio mínimo de curvatura En instalación fija de 4 a 6xD (D=diámetro exterior)
- Tensión nominal Hasta 1000 V
- No propagación de llama IEC 332.1, UNE 20432.1, CEI20.35, NF-C 32070-C2, BS-4066.1, VDE-0472d
- No propagación incendios nucleares) IEEE-383/74 (Prueba para cables de centrales nucleares)
- Bajo emisión de humos Emite un 30% menos de gases tóxicos que los cables standard (UNE 21 147) IEC 754.1

## 2.11. CABLE DE COBRE DESNUDO

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

#### Características:

- Material: cobre
- Carga de rotura: 250 a 300 N/mm<sup>2</sup>
- Alargamiento a la rotura: 25 a 30%
- Tratamiento: recocido
- N° de alambres: de 7 a 19
- Densidad: 8,89 kg/dm<sup>3</sup>
- Punto de fusión: 1083°C

#### 2.12. ELECTRODOS

##### Características:

- Material: acero cobrizado molecularmente unidos
- Longitud: 2.000 mm
- Diámetro: 18,3 mm
- Normas: UNESA 6501 E
- Suplementos: grapas fijación cable fabricada en cobre con tornillo de fijación de latón

#### 2.13. MECANISMOS ESTANCOS

**MARCA:** LEGRAND o equivalente

Su grado de protección será IP55 - IK07.

Los mecanismos de accionamiento (interruptores, conmutadores y pulsadores) serán de 10 A - 250 V y estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 20.378.

Las bases de enchufe serán I+N+TT, tipo Schuko, de 10/16 A - 250 V y estarán contruidas de acuerdo con la norma con la UNE 20.315.

Los interruptores y pulsadores se instalarán de modo que la maniobra para cerrar el circuito se realice mediante movimiento de arriba hacia abajo en el plano vertical.

#### 2.14. BOTONERAS DE MANDO

##### Características:

- Material: aleación ligera de aluminio o poliéster
- Protección: IP 65 según IEC 529
- Tapa frontal: junta de neopreno
- Sujeción tapa: mediante tornillos roscados
- Tensión máxima de servicio: 500 V
- Entradas y salidas de cables: superior o inferior
- Normas fabricación: IEC 337-1; NFC 63-140; VDE 0660 parte 2
- Tratamiento de protección: "TC"
- Resistencia vibraciones: 15 g (de 40 a 500 Hz) según IEC 68-2-G
- Intensidad nominal térmica: 10 A según IEC 337-1
- Pulsadores: según necesidades. Los pulsadores de paro, siempre con retención.

## **2.15. INTERRUPTORES Y CONMUTADORES MANUALES**

**MARCA:** SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 20.129 y responderán en su construcción y funcionamiento a los requerimientos de la misma.

El mecanismo de conexión y desconexión será brusco.

Los contactos estarán plateados, irán en cámaras cerradas y dispondrán de doble ruptura por polo.

Estarán preparados para poderles adaptar sin dificultad enclavamientos por cerradura o candado y contactos auxiliares.

Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado y desconectado.

El embrague entre el mando y el eje de rotación de los contactos estará diseñado de modo que no pueda existir error en las maniobras.

## **2.16. BASES CORTACIRCUITOS**

**MARCA:** LEGRAND o equivalente

Salvo por especial indicación en algún punto concreto de la instalación, no se utilizarán estos equipos. Estarán contruidas de acuerdo con la norma UNE 21.103 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de la misma. Los elementos de contacto entre las piezas activas de la base y el cartucho, garantizarán la presión suficiente para que no puedan provocarse aperturas o irregularidades accidentales en el circuito protegido.

Cuando las bases sean tripolares y con los cartuchos al aire, se exigirá el uso de pantallas aislantes intermedias.

Los cartuchos serán siempre calibrados, de alto poder de corte e irán dotados de indicador de fusión, siendo este perfectamente visible con el cartucho instalado.

En general se usarán cartuchos clase gF (rápidos) para protección de circuitos diversos y clase aM (acompañamiento) para protección de motores.

Los cartuchos deberán llevar impresas sus características de acuerdo con el código de colores siguientes:

- |                             |       |
|-----------------------------|-------|
| - Clase gF (rápidos)        | Azul  |
| - Clase gT (lentos)         | Rojo  |
| - Clase aM (acompañamiento) | Verde |

## **2.17. TOMAS DE CORRIENTE INDUSTRIAL**

**MARCA:** LEGRAND o equivalente

Estarán contruidas de acuerdo con la norma CEI 309 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de la misma.

Su grado de protección será IP44 - IK08.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

Todas las tomas de corriente irán provistas de un polo de tierra de longitud mayor que los polos activos, con objeto de que su conexión sea la primera y su desconexión la última en las maniobras.

Dispondrán de enclavamiento mecánico para impedir la posibilidad de desconexión de las clavijas accidentalmente.

## 2.18. CAMPANAS LED ESTANCAS

### Características:

- Marca:	PHILIPS o equivalente
- Modelo:	BY121P G3 1xLED205S/840
- Color de la fuente de luz:	840 blanco neutro
- Tipo de óptica:	110
- Tipo de lente:	MLO
- Apertura del haz de luz de la luminaria:	105º
- Clase de protección IEC:	Clase de seguridad I
- Voltaje de entrada:	220 a 240 V
- Corriente de arranque:	46 A
- Factor de potencia (nominal):	0,90
- Material de la carcasa:	Polycarbonato
- Material del reflector:	Acero
- Material óptico:	PC
- Material de la lente / cubierta óptica:	Polycarbonato
- Material de fijación:	Acero inoxidable
- Forma de lente / cubierta óptica:	FT
- IP65	
- IK07	
- Flujo luminoso inicial:	20.500 lm
- Cromaticidad inicial:	(0,38; 0,38) SDCM <=3
- Tolerancia al flujo luminoso:	+/- 10%
- Potencia:	155 W
- Eficacia inicial de la luminaria LED:	115 lm/W
- Temperatura del color:	4000 K
- Índice de reproducción cromática:	>80
- Rango de temperatura ambiente	-20ºC a 40ºC

## 2.19. emergencias led

### Características:

- Marca:	LUZNOR o equivalente
- Modelo:	LL-200-T
- Alimentación:	230 V, 50 Hz
- Acumuladores estancos:	Ni-Cd
- Lámparas de emergencia:	LED

### **3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

#### **3.1. EXTINTORES**

##### **3.1.1. EXTINTOR DE POLVO ABC DE 6 KG**

**EQUIPO:** EXTINTOR DE POLVO ABC DE 6 kg EFICACIA 21A/133B

**SERVICIO:** Extinción manual general de incendios.

#### **CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Tipo de Extintor: Manual, portátil, tipo pared
- Agente extintor: Polvo seco polivalente ABC
- Contenido carga extintora: 6 kg
- Eficacia: 21 A / 133 B

#### **CARACTERÍSTICAS DEL ENVASE**

- Tipo: Botella de presión
- Material: Acero estirado sin soldadura.
- Acabado: Pintura epoxi poliéster, color rojo (RAL-3000)
- Altura: 525 mm.
- Diámetro: 150 mm.
- Tara: 3,75 Kg.
- Peso cargado: 9,6 Kg.

#### **COMPONENTES**

- Manómetro EN3 7
- Soporte mural
- Base de plástico
- Válvula de disparo rápido
- Manguera de 520 mm con difusor cónico

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

#### DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

- Disco de rotura incorporado en la válvula.
- Pasador de seguridad en maneta de accionamiento.
- Precinto sobre pasador.

#### OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Tiempo de descarga: 16 s
- Longitud de disparo del polvo: 4,5-5,0 m
- Gas propulsor: Nitrógeno+helio
- Presión de Prueba: 23-24 bar
- Presión máxima de servicio: 16,0-16,5 bar.
- Temperaturas de Servicio: -30 a 60 °C.
- Carga Propulsora  $\pm 10\%$ : 80g

#### HOMOLOGACIÓN Y CERTIFICACIONES

- Certificación: EN3 7 "N" AENOR
- Marcado CE

#### 3.1.2. EXTINTOR DE CO2 DE 5 KG

**EQUIPO:** EXTINTOR DE CO2 DE 5 kg

**SERVICIO:** Extinción manual de incendios con origen eléctrico.

#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Tipo de Extintor: Manual, portátil, tipo pared
- Agente extintor: Anhídrido Carbónico (CO2)
- Contenido carga extintora: 5 kg
- Eficacia: A / 89 B / C

#### CARACTERÍSTICAS

- Diámetro: 136 mm
- Altura: 760 mm



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Capacidad: 5 kg
- Agente Extintor: CO2
- Agente Impulsor: CO2
- Soporte: Metálico para pared
- Temperatura de servicio: -20°C/+60°C
- Presión Servicio a 60°C (PS): 174 bar
- Presión Prueba (PT): 250 bar

**HOMOLOGACIÓN Y CERTIFICACIONES**

- Certificación EN3 7 “N” AENOR
- Marcado CE

**3.1.3. EXTINTOR DE POLVO ABC DE 25 KG**

**EQUIPO:** EXTINTOR DE POLVO ABC DE 25 kg EFICACIA 43A/233B

**SERVICIO:** Extinción manual general de incendios.

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Tipo de Extintor: Manual, portátil con soporte móvil
- Agente extintor: Polvo seco polivalente ABC
- Contenido carga extintora: 25 kg
- Eficacia: 43 A / 233 B

**CARACTERÍSTICAS DEL ENVASE**

- Tipo: Botella de presión
- Material: Acero estirado sin soldadura.
- Acabado: Pintura epoxi poliéster, color rojo (RAL-3000)
- Altura: 915 mm.
- Diámetro: 250 mm.
- Peso cargado: 42,5 Kg.

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

### COMPONENTES

- Manómetro EN3 7
- Soporte mural
- Base de plástico
- Válvula de disparo rápido
- Manguera de 520 mm con difusor cónico

### DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

- Disco de rotura incorporado en la válvula.
- Pasador de seguridad en maneta de accionamiento.
- Precinto sobre pasador.

### OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Tiempo de descarga: 16 s
- Longitud de disparo del polvo: 4,5-5,0 m
- Gas propulsor: Nitrógeno+helio
- Presión de Prueba: 23-24 bar
- Presión máxima de servicio: 16,0-16,5 bar.
- Temperaturas de Servicio: -30 a 60 °C.
- Carga Propulsora  $\pm 10\%$ : 80g

### HOMOLOGACIÓN Y CERTIFICACIONES

- Certificación: EN3 7 "N" AENOR
- Marcado CE

## 3.2. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA

### 3.2.1. CENTRAL DE EXTINCIÓN

**EQUIPO:** CENTRAL DE EXTINCIÓN CONVENCIONAL

**SERVICIO:** GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN DE ALARMA DE INCENDIO

#### DESCRIPCIÓN

Central microprocesada de detección de incendios de 2 zonas. Distingue entre alarma de detector o pulsador por zona. Hasta 32 por zona. Incorpora fuente de alimentación de 2 salidas, sirenas supervisadas, relé general de alarma, relé general de avería, indicadores generales (fuego, avería, servicio, fallo CPU, desconexión general, en prueba, avería de circuito de sirenas), entrada digital para rearme remoto, retardos configurables, salida auxiliar 24V fija, salida 24 Vcc rearmable e indicadores de zona (alarma, avería, desconexión, prueba). Opcionalmente, permite conectar los siguientes módulos: hasta 3 tarjetas de 4 relés programables VSN-4REL, una tarjeta RS232 VSN-232, una tarjeta Ethernet IP TG-IP1-SEC y una tarjeta con comunicador IP/GPRS UCIP/UCIP-GPRS.

#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Alimentación nominal: 230 VAC
- Frecuencia nominal: 50-60 Hz
- Capacidad baterías: Max. 2x12 V / 7 Ah
- Terminal de conexión: 1,5 mm<sup>2</sup>
- Temperatura de funcionamiento: -5 a 45 °C
- Humedad relativa: 5-95%
- Grado de protección: IP 30
- Carcasa: ABS resistente al fuego
- Especificaciones: EN 54/2 y EN 54/4
- Peso: ≈4 kg (Sin baterías)
- Dimensiones: 381x353x123 mm
- Certificado: 1134-CPD-086

### 3.2.2. PULSADORES DE ALARMA

**EQUIPO:** PULSADORES DE ALARMA

**SERVICIO:** ACTIVACIÓN MANUAL DE ALÁRMA

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

## DESCRIPCIÓN

Pulsador de alarma convencional, preparado para la actuación en un lazo de control accionado mediante caída de tensión, la cual se podrá dar mediante la conmutación con una resistencia de 470 o 680 ohm, o mediante un diodo Zener.

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Tensión máxima: 30 VCC
- Intensidad de conmutación máxima: 2 A
- Condiciones temperatura: -10 a 55°C
- Grado de protección: IP 24D
- Homologaciones: Normas EN54

### 3.2.3. SIRENAS DE ALARMA

**EQUIPO:** SIRENAS DE ALARMA

**SERVICIO:** COMUNICACIÓN ACÚSTICA DE ALARMA

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Tensión de funcionamiento: 10 a 60 Vdc
- Potencia Sonora: 120 dBA
- Color: Rojo RAL3000
- Grado de protección: IP 66 // IK 08
- Condiciones temperatura: Temperatura: -40 a 55°C
- Homologaciones: NORMAS EN 54, BASEFA

### 3.2.4. DETECTOR LINEAL DE HUMOS

**EQUIPO:** DETECTOR LINEAL DE HUMOS

**SERVICIO:** ACTIVACIÓN MANUAL DE ALARMA

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Tensión de funcionamiento: 10-30 Vdc
- Consumo en reposo: 3 mA
- Corriente alarma: 3 mA
- Grado de protección: IP65

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Temperatura de trabajo: -15°C a 55°C
- Humedad sin condensación: 95% HR
- Dimensiones: 155x180x125 mm
- Color: Blanco.

### 3.2.5. CABLE RESISTENTE AL FUEGO

#### **SERVICIO:** SUMINISTRO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Deberá ser capaz de resistir los efectos del fuego durante un mínimo de 30 minutos según se indica en la norma Une23007-14 en el apartado A.6.11.3.

El cable será de color rojo y cobre pulido flexible, clase 1, resistente al fuego, libre de halógenos, baja emisión de humos y baja corrosividad.

#### **CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Conductor de cobre pulido: Clase1
- Aislamiento: Silicona
- Espesor nominal del aislamiento: 0,7 mm
- Drenaje de cobre estañado rígido: 0,50 mm2
- Resistencia eléctrica del conductor a 20° C ( $\Omega$ /Km): 13,1  $\Omega$ /Km
- Resistencia eléctrica del aislamiento a 20° C ( $\Omega$ /Km):  $\geq 20$  ( $\Omega$ /Km)
- Capacidad entre conductores: 130 pf/m
- Impedancia característica: 50  $\Omega$

### 3.3. ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

#### 3.3.1. LUMINARIA 1

#### **EQUIPO:** LUMINARIA DE EMERGENCIA 1

#### **SERVICIO:** ILUMINACIÓN EN CASO DE INCENDIO.

#### **DESCRIPCIÓN**

Luminaria formada por tres módulos independientes: conjunto óptico, sistema electrónico y baterías. Dos opciones de lente: evacuación y antipánico. El conjunto óptico "evacuación" permite una mayor interdistancia de colocación entre luminarias en lugares como pasillos, consiguiendo los niveles adecuados de iluminación en recorridos de evacuación. Adecuado para montaje enrasado en techo técnico. Consta de un LED como fuente de luz que se ilumina si falla el suministro de red.

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).

---

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Funcionamiento: No permanente
- Autonomía: 2 h
- Altura de colocación: 2,2-4 m
- Aislamiento eléctrico: 2
- Conexión telemando: si
- Tipo de batería: NiCd
- Formato: Suspendido. IP 43 // IK 04
- Color: Blanco
- Tensión de alimentación: 220-230 Vac
- Flujo luminoso: 220 lm

### ACCESORIOS

- Pequeño dispositivo destinado a comandar equipos y aparatos autónomos de emergencia.

### 3.3.2. LUMINARIA 2

**EQUIPO:** LUMINARIA DE EMERGENCIA 2

**SERVICIO:** ILUMINACIÓN EN CASO DE INCENDIO.

#### DESCRIPCIÓN

Luminaria formada por tres módulos independientes: conjunto óptico, sistema electrónico y baterías. Dos opciones de lente: evacuación y antipánico. El conjunto óptico "evacuación" permite una mayor interdistancia de colocación entre luminarias en lugares como pasillos, consiguiendo los niveles adecuados de iluminación en recorridos de evacuación. Adecuado para montaje enrasado en techo técnico. Consta de un LED como fuente de luz que se ilumina si falla el suministro de red.

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Funcionamiento: No permanente
- Autonomía: 2 h
- Altura de colocación: 2,2-4 m
- Aislamiento eléctrico: 2

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

- Conexión telemando: si
- Tipo de batería: NiCd
- Formato: Suspendido. IP 43 // IK 04
- Color: Blanco
- Tensión de alimentación: 220-230 Vac
- Flujo luminoso: 450 lm

**ACCESORIOS**

- Pequeño dispositivo destinado a comandar equipos y aparatos autónomos de emergencia.



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

# **DOCUMENTO Nº 4**

## **PRESUPUESTO**



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **4.1.- MEDICIONES**





EJE : ZANJA DRENANTE + COLECTOR

\*\*\*\*\*  
 \* \* \* MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES\* \* \*  
 \*\*\*\*\*

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	EXC ZANJA	4.675	0.00	0.0	CAMA ARENA	0.210	0.00	0.0
	GRAVILLA	0.856	0.00	0.0	GRAVA	2.085	0.00	0.0
	RELLENO EXCAV	1.400	0.00	0.0				
10.000	EXC ZANJA	4.645	46.60	46.6	CAMA ARENA	0.210	2.10	2.1
	GRAVILLA	0.856	8.56	8.6	GRAVA	2.055	20.70	20.7
	RELLENO EXCAV	1.400	14.00	14.0				
20.000	EXC ZANJA	6.562	56.04	102.6	CAMA ARENA	0.210	2.10	4.2
	GRAVILLA	0.856	8.56	17.1	GRAVA	3.972	30.14	50.8
	RELLENO EXCAV	1.400	14.00	28.0				
30.000	EXC ZANJA	6.928	67.45	170.1	CAMA ARENA	0.210	2.10	6.3
	GRAVILLA	0.856	8.56	25.7	GRAVA	4.338	41.55	92.4
	RELLENO EXCAV	1.400	14.00	42.0				
40.000	EXC ZANJA	7.389	71.59	241.7	CAMA ARENA	0.210	2.10	8.4
	GRAVILLA	0.856	8.56	34.2	GRAVA	4.799	45.69	138.1
	RELLENO EXCAV	1.400	14.00	56.0				
48.819	EXC ZANJA	7.510	65.70	307.4	CAMA ARENA	0.210	1.85	10.3
	GRAVILLA	0.856	7.55	41.8	GRAVA	4.920	42.86	180.9
	RELLENO EXCAV	1.400	12.35	68.3				
48.820	EXC ZANJA	7.510	0.01	307.4	CAMA ARENA	0.210	0.00	10.3
	GRAVILLA	0.856	0.00	41.8	GRAVA	4.920	0.00	180.9
	RELLENO EXCAV	1.400	0.00	68.3				
48.821	EXC ZANJA	7.510	0.01	307.4				
49.320	EXC ZANJA	7.516	3.75	311.1				
49.819	EXC ZANJA	7.523	3.75	314.9				
49.820	EXC ZANJA	7.523	0.01	314.9	CAMA ARENA	0.210	0.00	10.3
	GRAVILLA	0.856	0.00	41.8	GRAVA	4.933	0.00	180.9
	RELLENO EXCAV	1.400	0.00	68.3				
49.821	EXC ZANJA	7.523	0.01	314.9	CAMA ARENA	0.210	0.00	10.3
	GRAVILLA	0.856	0.00	41.8	GRAVA	4.933	0.00	180.9
	RELLENO EXCAV	1.400	0.00	68.4				
50.000	EXC ZANJA	7.526	1.35	316.2	CAMA ARENA	0.210	0.04	10.3
	GRAVILLA	0.856	0.15	41.9	GRAVA	4.936	0.88	181.8
	RELLENO EXCAV	1.400	0.25	68.6				
60.000	EXC ZANJA	6.290	69.08	385.3	CAMA ARENA	0.210	2.10	12.4
	GRAVILLA	0.856	8.56	50.5	GRAVA	3.700	43.18	225.0
	RELLENO EXCAV	1.400	14.00	82.6				
70.000	EXC ZANJA	5.993	61.42	446.7	CAMA ARENA	0.210	2.10	14.5
	GRAVILLA	0.856	8.56	59.0	GRAVA	3.403	35.52	260.5
	RELLENO EXCAV	1.400	14.00	96.6				
80.000	EXC ZANJA	6.207	61.00	507.7	CAMA ARENA	0.210	2.10	16.6
	GRAVILLA	0.856	8.56	67.6	GRAVA	3.640	35.22	295.7
	RELLENO EXCAV	1.377	13.88	110.5				
90.000	EXC ZANJA	6.592	64.00	571.7	CAMA ARENA	0.210	2.10	18.7
	GRAVILLA	0.856	8.56	76.2	GRAVA	4.049	38.45	334.2
	RELLENO EXCAV	1.353	13.65	124.1				
99.499	EXC ZANJA	6.387	61.64	633.4	CAMA ARENA	0.210	2.00	20.7
	GRAVILLA	0.856	8.13	84.3	GRAVA	3.859	37.56	371.8
	RELLENO EXCAV	1.337	12.78	136.9				
99.500	EXC ZANJA	6.387	0.01	633.4	CAMA ARENA	0.210	0.00	20.7
	GRAVILLA	0.856	0.00	84.3	GRAVA	3.859	0.00	371.8
	RELLENO EXCAV	1.337	0.00	136.9				
99.501	EXC ZANJA	6.387	0.01	633.4				
100.000	EXC ZANJA	6.376	3.18	636.6				
100.000	EXC ZANJA	6.376	0.00	636.6				
100.499	EXC ZANJA	6.352	3.18	639.8				
100.500	EXC ZANJA	6.352	0.01	639.8	CAMA ARENA	0.210	0.00	20.7
	GRAVILLA	0.856	0.00	84.3	RELLENO EXCAV	5.162	0.00	136.9
100.501	EXC ZANJA	6.352	0.01	639.8	CAMA ARENA	0.210	0.00	20.7
	GRAVILLA	0.856	0.00	84.3	RELLENO EXCAV	5.162	0.01	136.9
110.000	EXC ZANJA	5.892	58.15	697.9	CAMA ARENA	0.210	2.00	22.7
	GRAVILLA	0.856	8.13	92.4	RELLENO EXCAV	4.702	46.85	183.8
120.000	EXC ZANJA	5.510	57.01	754.9	CAMA ARENA	0.210	2.10	24.8
	GRAVILLA	0.856	8.56	101.0	RELLENO EXCAV	4.320	45.11	228.9
130.000	EXC ZANJA	5.234	53.72	808.6	CAMA ARENA	0.210	2.10	26.9
	GRAVILLA	0.856	8.56	109.5	RELLENO EXCAV	4.044	41.82	270.7
140.000	EXC ZANJA	5.444	53.39	862.0	CAMA ARENA	0.210	2.10	29.0
	GRAVILLA	0.856	8.56	118.1	RELLENO EXCAV	4.254	41.49	312.2
149.499	EXC ZANJA	5.685	52.86	914.9	CAMA ARENA	0.210	2.00	31.0
	GRAVILLA	0.856	8.13	126.2	RELLENO EXCAV	4.495	41.55	353.7
149.500	EXC ZANJA	5.685	0.01	914.9	CAMA ARENA	0.210	0.00	31.0
	GRAVILLA	0.856	0.00	126.2	RELLENO EXCAV	4.495	0.00	353.7
149.501	EXC ZANJA	5.685	0.01	914.9				
150.000	EXC ZANJA	5.697	2.84	917.7				
150.499	EXC ZANJA	5.655	2.83	920.6				
150.500	EXC ZANJA	5.655	0.01	920.6	CAMA ARENA	0.210	0.00	31.0
	GRAVILLA	0.856	0.00	126.2	RELLENO EXCAV	4.465	0.00	353.7
150.501	EXC ZANJA	5.655	0.01	920.6	CAMA ARENA	0.210	0.00	31.0
	GRAVILLA	0.856	0.00	126.2	RELLENO EXCAV	4.465	0.00	353.8
160.000	EXC ZANJA	4.854	49.91	970.5	CAMA ARENA	0.210	2.00	33.0
	GRAVILLA	0.856	8.13	134.3	RELLENO EXCAV	3.664	38.61	392.4
170.000	EXC ZANJA	4.337	45.95	1016.4	CAMA ARENA	0.210	2.10	35.1
	GRAVILLA	0.856	8.56	142.9	RELLENO EXCAV	3.147	34.05	426.4
180.000	EXC ZANJA	4.222	42.79	1059.2	CAMA ARENA	0.210	2.10	37.2
	GRAVILLA	0.856	8.56	151.5	RELLENO EXCAV	3.032	30.89	457.3
190.000	EXC ZANJA	4.232	42.27	1101.5	CAMA ARENA	0.210	2.10	39.3
	GRAVILLA	0.856	8.56	160.0	RELLENO EXCAV	3.043	30.37	487.7
199.499	EXC ZANJA	3.961	38.92	1140.4	CAMA ARENA	0.210	2.00	41.3
	GRAVILLA	0.856	8.13	168.1	RELLENO EXCAV	2.771	27.61	515.3
199.500	EXC ZANJA	3.961	0.00	1140.4	CAMA ARENA	0.210	0.00	41.3
	GRAVILLA	0.856	0.00	168.1	RELLENO EXCAV	2.771	0.00	515.3
199.501	EXC ZANJA	3.961	0.00	1140.4				

EJE : ZANJA DRENANTE + COLECTOR

\*\*\*\*\*  
 \* \* \* MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES\* \* \*  
 \*\*\*\*\*

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
200.000	EXC ZANJA	3.947	1.97	1142.4				
200.499	EXC ZANJA	3.926	1.96	1144.4				
200.500	EXC ZANJA	3.926	0.00	1144.4	CAMA ARENA	0.210	0.00	41.3
	GRAVILLA	0.856	0.00	168.1	RELLENO EXCAV	2.736	0.00	515.3
200.501	EXC ZANJA	3.926	0.00	1144.4	CAMA ARENA	0.210	0.00	41.3
	GRAVILLA	0.856	0.00	168.1	RELLENO EXCAV	2.736	0.00	515.3
210.000	EXC ZANJA	3.531	35.42	1179.8	CAMA ARENA	0.210	2.00	43.3
	GRAVILLA	0.856	8.13	176.3	RELLENO EXCAV	2.341	24.11	539.4
220.000	EXC ZANJA	3.511	35.21	1215.0	CAMA ARENA	0.210	2.10	45.4
	GRAVILLA	0.856	8.56	184.8	RELLENO EXCAV	2.321	23.31	562.7
230.000	EXC ZANJA	3.000	32.56	1247.6	CAMA ARENA	0.210	2.10	47.5
	GRAVILLA	0.856	8.56	193.4	RELLENO EXCAV	1.810	20.66	583.4
240.000	EXC ZANJA	1.534	22.67	1270.2	CAMA ARENA	0.210	2.10	49.6
	GRAVILLA	0.856	8.56	201.9	RELLENO EXCAV	0.344	10.77	594.1
247.935	EXC ZANJA	1.119	10.52	1280.8	CAMA ARENA	0.210	1.67	51.2
	GRAVILLA	0.856	6.79	208.7	RELLENO EXCAV	0.000	1.36	595.5

\*\*\*\*\*  
 \* \* \* RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES \* \* \*  
 \*\*\*\*\*

MATERIAL	VOLUMEN
EXC ZANJA	1280.8
CAMA ARENA	51.2
GRAVILLA	208.7
GRAVA	371.8
RELLENO EXCAV	595.5

\*\*\*\*\*  
 \*\*\* SUPERFICIE DE ENTIBACION \*\*\*  
 \*\*\*\*\*

P.K.	Superficie Parcial	Superficie Acumulada
0.000	0.000	0.000
10.000	66.575	66.575
20.000	80.050	146.625
30.000	96.357	242.982
40.000	102.266	345.248
48.819	93.853	439.100
48.820	0.011	439.111
48.821	0.011	439.122
49.320	5.356	444.478
49.819	5.361	449.838
49.820	0.011	449.849
49.821	0.011	449.860
50.000	1.924	451.784
60.000	98.682	550.466
70.000	87.736	638.202
80.000	86.691	724.894
90.000	90.386	815.279
99.499	86.872	902.151
99.500	0.009	902.160
99.501	0.009	902.169
100.000	4.482	906.651
100.000	0.000	906.651
100.499	4.470	911.121
100.500	0.009	911.130
100.501	0.009	911.139
110.000	82.179	993.318
120.000	81.156	1074.474
130.000	76.741	1151.215
140.000	76.271	1227.486
149.499	75.506	1302.991
149.500	0.008	1302.999
149.501	0.008	1303.007
150.000	4.056	1307.064
150.499	4.046	1311.110
150.500	0.008	1311.118
150.501	0.008	1311.126
160.000	71.272	1382.398
170.000	65.600	1447.998
180.000	61.112	1509.110
190.000	60.387	1569.497
199.499	55.595	1625.092
199.500	0.006	1625.098
199.501	0.006	1625.103
200.000	2.819	1627.922
200.499	2.806	1630.728
200.500	0.006	1630.734
200.501	0.006	1630.739
210.000	50.594	1681.334
220.000	50.298	1731.632
230.000	46.163	1777.795
240.000	32.040	1809.835
247.935	15.437	1825.272

# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

### CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL

#### SUBCAPÍTULO 01.1 EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES LINEA FORS

**OC00484 m2 Demolición soleras/pavimentos de hormigón i/corte con disco**

Demolición de pavimentos de hormigón hasta 25 cm de espesor, con p.p. de corte con disco de bordes, con carga y transporte a gestor autorizado con parte proporcional de medios auxiliares.

Zapatas trómel	4	2,56		10,24
Zona almacenamiento y trojes	1	150,49		150,49
Canalizaciones lixiviados	1	8,00	0,83	6,64
Arquetas	2	2,25	2,25	10,13

177,50

**OC00657 m3 Excavación mecánica en terreno compacto c/medios mecánicos**

Excavación no clasificada en base de solera de nave por medios mecánicos, incluso carga y transporte de material a lugar de empleo o gestor autorizado con parte proporcional de medios auxiliares..

ZONA DE AFINO

Zapatas trómel	4	2,56	0,50	5,12
Zona almacenamiento y trojes	1	150,49	0,20	30,10
Canalizaciones lixiviados	1	8,00	0,83	1,33
Arquetas	2	2,25	2,25	2,03

38,58

#### SUBCAPÍTULO 01.2 MUROS TROJE

**OC00665 m3 Excavación en zanjas**

Excavación no clasificada en zanja o pozos por medios mecánicos, incluso entibación y agotamiento, carga y transporte de productos a gestor o lugar de empleo.

Zapata muro tipo 1	1	23,60	0,65	15,34
	2	2,70	0,65	3,51
	1	20,90	0,65	13,59
	1	4,00	0,65	2,60
	1	6,00	0,65	3,90
Zapata muro tipo 2	2	10,70	0,55	11,77
	2	2,30	0,55	2,53

53,24

**OC00880 m3 Hormigón de limpieza HL-150/P/40**

Hormigón de limpieza HL-150/P/40, elaborado en central incluso vertido y curado. Según normas EHE-08.

Muro 1	1	74,27	0,10	7,43
Muro 2	1	24,61	0,10	2,46

9,89

**OC00555 m2 Encofrado cimientos, i/suministro, colocación y desencofrado.**

Encofrado en cimentaciones, i/suministro de materiales, colocación, apuntalamiento y desencofrado.

# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Zapata muro tipo 1	1	23,60		0,55		12,98
		2	2,70		0,55		2,97
		1	20,90		0,55		11,50
		1	4,00		0,55		2,20
		1	6,00		0,55		3,30
	Zapata muro tipo 2	2	10,70		0,45		9,63
		2	2,30		0,45		2,07
							44,65

### OCH031 m3 Hormigón HA-30/F/20/XC3+XA2 en cimientos, zapatas y sol.

Hormigón armado HA-25/F/30/XC2 , elaborado en central incluso vertido, vibrado y curado. Según instrucción C.E.

	Zapata muro tipo 1	1	23,60	2,70	0,55		35,05
		1	4,00	2,70	0,55		5,94
	Zapata muro tipo 2	1	10,70	2,30	0,45		11,07
							52,06

### OCH011 m3 Hormigón HA-30/F/20/XC3+XA2 en muros

Hormigón armado HA-30/F/20/XC4+XA2 , elaborado en central y vertido mediante bomba de hormigonado, vibrado y curado. Según instrucción C.E.

	Muro tipo 1	1	23,60	0,40	4,40		41,54
		1	8,10	0,40	4,40		14,26
	Muro tipo 4	1	10,70	0,40	4,40		18,83
							74,63

### OC00565 m2 Encofrado muros, i/suministro, colocación y desencofrado.

Encofrado muros, losas, vigas y pilares i/suministro, colocación y desencofrado.

	Muro tipo 1	1	23,60		4,40		103,84
		1	23,20		4,40		102,08
		1	9,45		4,40		41,58
		1	9,05		4,40		39,82
		1		0,40	4,40		1,76
	Muro tipo 2	1	10,70		4,40		47,08
		1	10,30		4,40		45,32
		1		0,40	4,40		1,76
							383,24

### OC00030 kg Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado.

Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.

MURO TIPO 1							
	Alzado muro s/med	1	32,65			2.344,27	71.8
	% Despunte y solapes	0,1	2.344,27			234,43	
	Cimentación s/med	1	32,65			2.477,81	75.89
	% Despunte y solapes	0,1	2.477,81			247,78	
MURO TIPO 2							

# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Alzado muro s/med	1	10,70			856,00	80
	% Despunte y solapes	0,1	856,00			85,60	
	Cimentación s/med	1	10,70			676,45	63.22
	% Despunte y solapes	0,1	676,45			67,65	
							6.989,99

### OC00560 m2 Plancha poliestireno expandido 50 mm

Plancha de poliestireno expandido de 50 mm de espesor colocada para formación de juntas. Colocación en obra: a tope, con fijación de adhesivo cementoso, incluso cortes y colocación, completamente terminado.

Zapata esquina	2	0,65	0,40			0,52	
	1	1,00	0,40			0,40	
Zapata este	2	0,65	0,40			0,52	
	1	1,80	0,40			0,72	
							2,16

### OC00561 m2 Plancha poliestireno expandido 100 mm

Plancha de poliestireno expandido de 100 mm de espesor colocada para formación de juntas. Colocación en obra: a tope, con fijación de adhesivo cementoso, incluso cortes y colocación, completamente terminado.

Zapata este	1	4,40	0,60			2,64	
							2,64

## SUBCAPÍTULO 01.3 CIMENTACIÓN TRÓMELES

### OC00666 m3 Excavación en pozo por medios manuales

Excavación de terreno no clasificado en pozos por medios manuales, hasta una profundidad máxima de 1,00 m. carga y transporte de productos a gestor o lugar de empleo.

Zapatas trómel	4	0,60	0,60	0,60		0,86	
							0,86

### OC01705 m3 Encachado de piedra

Encachado de piedra con áridos menores de 25 cm. para asiento de cimientos, relleno y mejora del terreno.

Zapatas trómel	4	0,60	0,60	0,30		0,43	
							0,43

### OC00555 m2 Encofrado cimientos, i/suministro, colocación y desencofrado.

Encofrado en cimentaciones, i/suministro de materiales, colocación, apuntalamiento y desencofrado.

Zapata por encima de solera	4	4,00	0,60	0,10		0,96	
							0,96

### OCH031 m3 Hormigón HA-30/F/20/XC3+XA2 en cimientos, zapatas y sol.

Hormigón armado HA-25/F/30/XC2 , elaborado en central incluso vertido, vibrado y curado. Según instrucción C.E.

Zapatas trómel	4	0,60	0,60	0,40		0,58	
----------------	---	------	------	------	--	------	--

# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							0,58
<b>OC00030</b>	<b>kg Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado.</b> Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.						
	Mallazo	1	0,58			29,00	50
							29,00
<b>OC01079</b>	<b>m2 Geotextil de protección</b> Geotextil de protección totalmente colocado, incluso p.p. de recortes.						
	Zapatas trómel	4	1,80	0,60		4,32	
							4,32

## SUBCAPÍTULO 01.4 ESTRUCTURAS, PLATAFORMAS Y PASARELAS DE EQUIPOS

<b>OCSTAUX1</b>	<b>kg Acero laminado en caliente en estructura auxiliar</b> Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, perfiles en "U" y en "L", acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.						
	HEB-180	65,27		51,20		3.341,82	
	HEB-240	46,1		83,20		3.835,52	
	HEB-120	37,9		26,70		1.011,93	
	UPN-180	8,13		22,00		178,86	
	UPN-140	109,44		16,00		1.751,04	
	IPN-300	10,82		54,20		586,44	
	U 65X42	71,72		7,09		508,49	
	L 70X70X7	11		7,38		81,18	
	L 40X40X4	33,74		2,42		81,65	
	Solapes, recortes, despuntes	0,1	11.376,93			1.137,69	
							12.514,62
<b>OCSTAUX2</b>	<b>m2 Chapa de acero laminada en caliente S-275 en cartelas</b> m2 de Chapa de acero laminado en caliente de 5,00 mm. de espesor acabado con imprimación antioxidante, en construcción de cartelas y resto de elementos, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.						
	Cartelas	16		0,17		2,72	
							2,72
<b>OCSTAUXP</b>	<b>m2 Chapa de acero con relieve lagrimado 3 mm</b> Plataforma de acceso y mantenimiento de cintas y equipos montada sobre estructura de acero (no incluida en el precio) formada por chapa de acero lagrimada S235JR y 3 mm de espesor nominal y 5 mm de espesor total, totalmente colocada.						
	Plataformas equipos y cintas	30,56				30,56	



# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

### SUBCAPÍTULO 01.5 RED DE LIXIVIADOS

#### APARTADO 01.5.1 RED DE TUBERÍAS

**OC00665 m3 Excavación en zanjas**

Excavación no clasificada en zanja o pozos por medios mecánicos, incluso entibación y agotamiento, carga y transporte de productos a gestor o lugar de empleo.

Tub. y arquetas lixiviados s/med  
aux.

Nueva arqueta troje - Arqueta existente	5,27	5,27
---	------	------

---

5,27

**OCARE m3 Relleno de gravilla 3-5 mm**

Relleno con material granular, gravilla silíceas 3-5 mm., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada.

Tub. y arquetas lixiviados s/med  
aux.

Nueva arqueta troje - Arqueta existente	2,75	2,750
---	------	-------

---

2,75

**OCRMS m3 Relleno de zanjas con material seleccionado**

Relleno de zanjas con tierra de préstamo, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

Tub. y arquetas lixiviados s/med  
aux.

Nueva arqueta troje - Arqueta existente	2,27	2,270
---	------	-------

---

2,27

**N-004 m Tubería PE corrugado DN200 mm SN8**

Tubería de PE corrugado diámetro 200 mm, SN8 y unión realizada con junta elástica, incluyendo parte proporcional de piezas especiales, instalada y probada en zanja.

Tub. y arquetas lixiviados s/med  
aux.

Nueva arqueta troje - Arqueta existente	1	8,000	8,000
---	---	-------	-------

---

8,00

# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

### APARTADO 01.5.2 ARQUETAS

#### OC00665 m3 Excavación en zanjas

Excavación no clasificada en zanja o pozos por medios mecánicos, incluso entibación y agotamiento, carga y transporte de productos a gestor o lugar de empleo.

Arquetas de lixiviados s/med

Nueva arqueta zona troje	6,68				6,68
Arqueta recogida cuneta	5,56				5,56

---

12,24

#### ARQ002 Ud Arqueta recogida lixiviados 75x75 cm

Arqueta de dimensiones interiores 75x75 cm en planta y altura variable entre 1,30 y 1,95 metros, realizada en hormigón HA-30/P/20/XC2/XA2 con muros y solera de 25 cm de espesor sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm, con arenero, rejilla sumidero y tapa de hormigón armado incluso cerco y marco metálico, totalmente terminada.

Arquetas lixiviados	2				2,000
---------------------	---	--	--	--	-------

---

2,00

#### OCIMP01 m2 Impermeabilizado paramentos interiores

Impermeabilización paramentos interiores con revestimiento epoxi impermeabilizante antiácido, en base de cemento, cargas minerales y resinas, aplicado con brocha en dos manos cruzadas, con una dotación total de 1 kg/m<sup>2</sup>.

Paredes arquetas	2	4,000	0,750	1,650	9,900
Soleras arquetas	2	1,250	1,250		3,125

---

13,03

#### OCRMS m3 Relleno de zanjas con material seleccionado

Relleno de zanjas con tierra de préstamo, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

Excavación	12,24				12,240
Hormigón de limpieza	-2	1,250	1,250	0,100	-0,313
Arquetas	-2	1,250	1,250	1,600	-5,000

---

6,93

# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

### SUBCAPÍTULO 01.6 PAVIMENTOS

#### OC01705 m3 Encachado de piedra

Encachado de piedra con áridos menores de 25 cm. para asiento de cimientos, relleno y mejora del terreno.

##### ZONA DE CLASIFICACIÓN

Zapatas trómel	4	2,56		0,20	2,05
Zona almacenamiento	1	50,40		0,20	10,08
Canalizaciones lixiviados	1	8,00	0,83	0,20	1,33
Arquetas	2	2,25	2,25	0,20	2,03

15,49

#### OC01075 m2 Pavimento de hormigón HF-4,0 Mpa

Hormigón HF-4,0 Mpa de 0,20 m de espesor, incluso malla electrosoldada (ME 15x15 D 6-6 B 500 T 5x2 UNE 36099:96), pasadores de acero liso D= 25 mm cada 60 cm en juntas de dilatación con vainas que permitan el desplazamiento, fibras de vidrio, replanteo de solera, encofrado y desencofrado, formación de juntas de dilatación y de separación con poliestireno expandido de 25 mm de espesor, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, curado de hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm de espesor y profundidad 50 mm en cuadrículas inferiores a 4 x 4 m , respetando igualmente juntas de dilatación de tamaño máximo 20 x 20 selladas estas últimas.

##### ZONA DE CLASIFICACIÓN

Zapatas trómel	4	2,56			10,24
Zona almacenamiento y trojes	1	150,49			150,49
Canalizaciones lixiviados	1	8,00	0,83		6,64
Arquetas	2	2,25	2,25		10,13

177,50

#### OC01070 m2 Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón.

Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón, con acabado monolítico incorporando 3 kg de cuarzo y 1,5 kg de cemento i/fratasado, nivelado, enlisado y pulimentado, curado del hormigón

##### ZONA DE CLASIFICACIÓN

Zapatas trómel	4	2,56			10,24
Canalizaciones lixiviados	1	8,00	0,83		6,64
Arquetas	2	2,25	2,25		10,13

27,01

#### OC01079 m2 Geotextil de protección

Geotextil de protección totalmente colocado, incluso p.p. de recortes.

##### ZONA DE CLASIFICACIÓN

Zapatas trómel	4	2,56			10,24
Canalizaciones lixiviados	1	8,00	0,83		6,64
Arquetas	2	2,25	2,25		10,13

##### Variaciones de obra

10/100*a	27				2,70	10/100*a
----------	----	--	--	--	------	----------

29,71



# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>OCRMS</b>	<b>m3 Relleno de zanjas con material seleccionado</b>						
	Relleno de zanjas con tierra de préstamo, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.						
	Reposición paso colector bajo vial	1	9,000	2,200	0,750	14,850	
							14,85
<b>P02.04.001</b>	<b>M3 Zahorra artificial, incluso extensión y compactación.</b>						
	Zahorra artificial, incluso extensión, compactación y formación de pendientes de bases.						
	Reposición paso colector bajo vial	1	9,00	2,20	0,25	4,95	
							4,95
<b>OC01325</b>	<b>m3 Relleno de arena de zanjas, extendido, humectación</b>						
	Relleno de arena de zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20cm espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.						
	S/Medición auxiliar	1	51,20			51,20	
							51,20
<b>OC01335</b>	<b>m3 Relleno en zanjas con material de la propia excavación</b>						
	Relleno en zanjas o pozos con material procedente de la propia excavación, incluso extendido, humectación y compactación según especificaciones de PG-3.						
	S/Medición auxiliar	1	595,50			595,50	
							595,50
<b>OC01333</b>	<b>m2 ENTIBACIÓN CUAJADA COLECTORES DN&lt;800 mm</b>						
	Entibación cuajada en zanjas de construcción de colector de diámetro menor de 800 mm mediante paneles metálicos ciegos, incluso ajuste y desplazamiento de elementos.						
	Según mediciones auxiliares	1	1.825,27			1.825,27	
							1.825,27
<b>OCARE</b>	<b>m3 Relleno de gravilla 3-5 mm</b>						
	Relleno con material granular, gravilla sílicea 3-5 mm., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada.						
	Según mediciones auxiliares	1	208,700			208,700	
							208,70
<b>E0122</b>	<b>m3 Relleno grava en zanjas</b>						
	Extendido y compactado de grava en zanjas						
	Según mediciones auxiliares	1	371,80			371,80	





# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

### CAPÍTULO 02 EQUIPOS MECÁNICOS

#### SUBCAPÍTULO 02.1 LINEA CLASIFICACIÓN FORS

##### APARTADO 02.1.1 EQUIPOS DE CLASIFICACIÓN

PF AB Ud Abrebolsas tipo desgarrador  
1010

Ud. de abrebolsas tipo desgarrador para la alimentación de la fracción biorresiduos, material del rotor de acero al carbono ST 52-3, 36 desgarradores en rotor en 3 filas, 13 desgarradores en compuerta, con una velocidad del rotor de 42.705 rpm aproximadamente, dispondrá de sistema de desgarrado, elemento desgarrador-mezclador será de cuchillas de acero templado, será desmontable y la fijación será con tornillos regulables entre la distancia del rotor y peine estático. Dispone de variador de frecuencia, tolva de recepción, protecciones de partes móviles y cuadro eléctrico

Suministro a pie de obra de abrebolsas 3.220 mm x 2.800 mm x 1.810 mm. Potencia total: 48 kW

Capacidad nominal 30 t/h

1

1,00

---

1,00

PF AL Ud Alimentador de caucho cadenas  
1020

Ud. de alimentador de caucho y tracción a cadena para la alimentación de la fracción biorresiduos, incluye sistema de engrase por goteo de aceite, mecanismo de accionamiento, variador de frecuencia, mecanismo tensor, estructura de perfiles de acero, tolva de recepción, protecciones de partes móviles, carenado de recogida de finos, encauzado en ambos laterales, escaleras en ambos laterales, cadena de rodillos metálicos y cuadro eléctrico.

Suministro a pie de obra de alimentador 10.000+10.000 mm (longitud) x 1.200 mm (ancho).. Velocidad de banda: 1 m/s. Potencia de motor: 11 kW.

Capacidad nominal 30 t/h

1

1,00

---

1,00

PF TR Ud Trómel de cribado FORS  
1040

Ud. de trómel de cribado con simple cuerpo de cribado perforado con malla circular de 100 mm, constituido por un tambor en chapa de acero, bastidor en perfil laminado, dos accionamientos con motor eléctrico y reductor, carenado, tolva de recogida de finos en chapa abatible y cuadro eléctrico.

Suministro a pie de obra de trómel de cribado tamaño de criba 100 mm de 6.000 mm (longitud efectiva) x 1.500 mm (diámetro útil) Potencia de motor: 22 kW

Capacidad nominal 30 t/h

1

1,00

---

1,00

PF SM Ud Separador magnético  
1070

Suministro a pie de obra de separador magnético de 1.000 mm (longitud) x 800 mm (ancho). Potencia de motor de 11 kW

1

1,00

---

1,00

# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
PF SI 1090	<b>Ud Separador inductivo</b>  Ud. de separador inductivo de 2.050 mm (longitud) x 1.000 mm (ancho), de rotor excéntrico y banda caucho. Suministro a pie de obra de separador inductivo. Potencia del motor: 11 kW.	1					1,00
							1,00

### APARTADO 02.1.2 CINTAS TRANSPORTADORAS PF

PF CT 1040	<b>Ud Cinta de transporte hundido de trómel</b>  Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 10 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva	1					1,00
							1,00

PF CT 1050	<b>Ud Cinta de transporte hundido de trómel alimentación separador mag</b>  Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 7 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.	1					1,00
							1,00

PF CT 1070	<b>Ud Cinta de transporte alimentación a separador inductivo</b>  Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 5,5 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.	1					1,00
							1,00

PF CT 1090	<b>Ud Cinta de transporte no separado por sep inductivo a nave mezcla</b>  Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 25,2 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.	1					1,00
							1,00



# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

### CAPÍTULO 03 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y CONTROL

#### SUBCAPÍTULO 03.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO

##### APARTADO 03.1.1 CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN

ELE300 Ud Modificación CGBT existente

Modificación del actual Cuadro General de Baja Tensión (CGBT), con la ampliación del mismo para la instalación de un interruptor automático regulable de 250 A IV con protección diferencial mediante rele con toroidal para la nueva línea al CCM de FORS, según esquema unifilar. Incluso cableado interior, perfiles omega y regletas de conexión con marcado y etiquetado. Totalmente conexionado.

1 1,00

1,00

EBT260 Ud Legalización instalación eléctrica

Legalización de la instalación eléctrica en Baja Tensión. Consistente en Inspección, boletín de instalación, certificado de Organismo de Control autorizado y redacción de proyectos y direcciones de obra específicos, firmados por técnico competente. Incluso tramitación de la documentación ante los organismos necesarios hasta obtener el número de registro de la instalación en consejería de industria o ante el órgano competente que corresponda. Excluido el pago de tasas administrativas.

1 1,000

1,00

##### APARTADO 03.1.2 ACOMETIDA ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN

ELEC025 ml Línea eléctrica 4x120mm<sup>2</sup> Cu 0,6/1 kV RZ1-K (AS)

Línea eléctrica de alimentación con conductores unipolares de 4x120mm<sup>2</sup> Cu RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K), con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4. En canalización existente, incluso conexionado en inicio y final de línea.

CCM-FO 1 280,000 280,000

280,00

# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

### APARTADO 03.1.3 ACTUACIONES NAVE

03.03.01-E	<b>Ud CUADRO CONTROL MOTORES</b> Cuadro de Control de Motores de Schneider o equivalente formado por envolvente metálico para intemperie con puertas montado sobre zócalo y con compartimentación mínima 2b conteniendo analizador de redes, interruptor general automático NS 250A regulable, limitador de sobretensiones, protecciones magnetotérmicas, protecciones diferenciales, guardamotores y variadores ATV o equivalentes según esquema unifilar, elementos de mando y señalización de estado en las puertas del armario. Incluso cableado interior, perfiles omega y regletas de conexión. Totalmente conexionado.	1				1,00
<hr/>						
1,00						

03.03.02-E	<b>Ud CABLEADO Y CANALIZACIÓN INTERIOR</b> Cableado y canalización interior para alimentación a nuevos equipos de pretratamiento de FORS según esquema unifilar.	1				1,00
<hr/>						
1,00						

### SUBCAPÍTULO 03.2 INSTALACIONES DE CONTROL Y AUTOMATICOS

#### APARTADO 03.2.1 AUTÓMATAS, CENTRALES E INTERFACES

CON001	<b>ud Intalación de CPU y elementos auxiliares</b> Instalación de PLC para el control de las instalaciones planteadas, incluyendo los siguientes elementos:  - Unidad de procesamiento central. - Tarjeta de memoria. - Perfil para instalación en carril DIN. - Envolvente. - Fuentes de alimentación.  Incluso mano de obra y elementos auxiliares.	1				1,00
<hr/>						
1,00						

CON002	<b>ud Intalación de Periferia CCM FORS y elementos auxiliares</b> Instalación de periferia distribuida para el control de las instalaciones planteadas, incluyendo los siguientes elementos:  - Interfaz. - Módulo de entradas digitales. - Módulo de salidas digitales. - Módulo de entradas analógicas. - Módulo de salidas analógicas. - Bases de conexionado. - Perfil para instalación en carril DIN. - Envolvente. - Fuentes de alimentación.  Incluso mano de obra y elementos auxiliares.	1				1,00
<hr/>						
1,00						

# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CON003	<b>ud Instalación de HMI</b> Instalación de pantalla de visualización local. Incluso mano de obra y elementos auxiliares.						
	Instalación en CCM FORS	1					1,00
							1,00

### APARTADO 03.2.2 ELEMENTOS PARA FORMACIÓN DE RED DE COMUNICACIONES

CON006	<b>ud Switch no gestionado para conexiones locales</b> Switch no gestionado para conexión local. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.						
	Instalación en CCM fors	2					2,00
							2,00

CON009	<b>ud Servidor para gestión centralizada</b> Instalación de servidor para la gestión local de las labores de control, así como el registro de eventos y generación de informes Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.						
	Instalación en oficinas	1					1,00
							1,00

### APARTADO 03.2.3 AUXILIARES Y ELEMENTOS DE MANIOBRA

CON011	<b>ud Pulsador</b> Instalación de caja de plástico con 1 pulsador IP54 Schneider Electric Harmony XALE XALE1011 O equivalente. Incluso mano de obra y elementos auxiliares. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.						
	Inicio de secuencia de arranque	1					1,00
							1,00

CON012	<b>ud Parada de emergencia por tirón</b> Dispositivo de parada por tirón marca IFM o equivalente, junto con dos contactos normalmente abiertos para la comunicación de alarma a la central de control. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.						
	Proceso tratamiento de FORS	2					2,00
							2,00

CON020	<b>ud Relé con zócalo 2nanc 6a 24vdc</b> Instalación de relé para formación de montajes de maniobra con 2 contactos con posibilidad de configuración tanto NA como NC, tensión de alimentación de 24 Vcc, tensión máxima de aislamiento de 250 Vac e intensidad nominal de 12 A. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.						
	Proceso de tratamiento de FORS						
	Configuración 1	2				8,00	A*4
	Configuración 2	4				12,00	A*3
	Configuración 5	5				20,00	A*4
							40,00

# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CON024</b>	<b>ud Contactos auxiliares NANC de protecciones</b> Instalación de bloque auxiliar con contacto NANC en protecciones magnetotérmicas y diferenciales, compatible con los equipos seleccionados en el apartado correspondiente, marcha Schneider o equivalente. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.  Proceso de tratamiento de FORS						
	Configuración 1	2				4,00	A*2
	COntfiguración 2	4				8,00	A*2
	Configuración 5	5				10,00	A*2
							22,00
<b>CON025</b>	<b>ud Bloque de contactos auxiliares 1 NA + 1 NC para contactor</b> Instalación de bloque auxiliar con contactos 1 NA + 1 NC en contactores, compatible con los equipos seleccionados en el apartado correspondiente, marcha Schneider o equivalente. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.  Proceso de tratamiento de FORS						
	Configuración 1	2				4,00	A*2
	COntfiguración 2	4				8,00	A*2
	Configuración 5	5				10,00	A*2
							22,00
<b>CON016</b>	<b>ud Alarma acústica</b> Instalación de alarma acústica con las siguientes características:  - Alimentación: 12 Vdc - Potencia eléctrica: 1,5 W - Potencia acústica: 105 dB a 1 m + flash luminoso - Envoltorio de plástico ABS - Dimensiones: 115x110x55  Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.						
		1				1,00	
							1,00
<b>CON017</b>	<b>ud Piloto luminoso</b> Instalación de Piloto luminoso completo Schneider Electric Harmony XB4 LED 230-240VAC redondo plano Ø22mm IP66 o equivalente, en caja para aparatos de mando y señalización Harmony XALD, XALK carcasa sobre superficie plástico 1 elemento Ø22,5mm gris 68x68x53mm Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.						
		1				1,00	
							1,00



# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

### APARTADO 03.2.4 CABLEADO Y CANALIZACIÓN

#### EL032A m Cableado RZ1-K 1x1.5 mm2

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1.5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

FORS\_líneas digitales /  
conexiones desde cuadros locales

Configuración 1	2		800,00	A*5*80
Configuración 2	4		960,00	A*3*80
Configuración 5	5		2.000,00	A*5*80

---

3.760,00

#### EL033 m Cable bipolar para conexión tipo ethernet

Cable de redes Lütze SF/UTP Superflex Ethernet (C) PUR 2x2xAWG26 Cat5E verde. Incluso accesorios y elementos de sujeción.

FORS\_líneas ethernet con switch  
CCM FORS

Configuración 5	5		400,00	A*80
Conexión entre CPU y periferia FORS	1	350,00	350,00	

---

750,00

#### EL034 m Rejiband 150x60

Instalación de bandeja portacables de 150x60 mm. Incluso mano de obra y elementos auxiliares.

Instalación en tratamiento de FORS	1	40,00	40,00	
---------------------------------------	---	-------	-------	--

---

40,00

#### EL045 m Tubo corrugado 450 N 50 mm

Instalación de tubo corrugado para canalización enterrada con una resistencia de 450 N, diámetro exterior 50 mm y diámetro interior 37 mm.

Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.

Conexión entre CPU y periferia afino	1	350,00	350,00	
---	---	--------	--------	--

---

350,00

#### EL036 m Tubo de PVC de 50 mm

Instalación de tubo de PVC blindado en superficie, con una resistencia a la compresión de 1250 N, protección IP 44, diámetro exterior de 50 mm y diámetro interior de 39,6 mm.

Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.

FORS\_líneas digitales /  
conexiones desde cuadros locales

## MEDICIONES

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Configuración 1	2				60,00	A*30
	COntfiguración 2	4				120,00	A*30
	Configuración 5	5				150,00	A*30
							330,00

### APARTADO 03.2.5 SOFTWARE, DISEÑO, PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

#### CON004 ud Trabajos de programación y puesta en marcha

Trabajos de programación y puesta en marcha de las instalaciones, entre las que se incluyen:

- Programación de PLC
- Programación de HMI.
- Programación de proceso en función de la operatividad planteada.
- Puesta en marcha con pruebas in situ.

Incluso mano de obra y elementos auxiliares.

1 1,00

1,00

#### CON007 ud Licencias

Unidad de instalación de licencias de SCADA y TIA Portal.

1 1,00

1,00

# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

### CAPÍTULO 04 INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### SUBCAPÍTULO 04.1 DETECCIÓN Y CONTROL DE INCENDIO

PCI054	<p><b>ud Pulsador manual rearmable IP65</b></p> <p>Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP65, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.</p>	2	2,00	2,00
PCI003	<p><b>ud Sirena acústica</b></p> <p>Sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO", de 120 dB. Instalación en paramento exterior. Incluso elementos de fijación.</p>	2	2,00	2,00
PCI002	<p><b>ud Estación de detección y control convencional de 4 lazos</b></p> <p>Suministro e instalación de central de detección de incendios convencional microprocesada, compacta con 4 lazos de detección incorporados. Distingue entre alarma de detector y pulsador por zona. Hasta 32 detectores por zona. Incorpora fuente de alimentación de 2.4 Amp, dos salidas de sirenas supervisadas, relé general de alarma, relé general de avería, indicadores generales (fuego, avería, servicio,fallo CPU, desconexión general, en prueba , avería de circuito de sirenas), entrada digital para rearme remoto, retardos configurables, salida aux.24v/500mA fija y otra rearmable e indicadores de zona. Opcionalmente permite conectar los siguientes módulos: hasta 3 tarjetas de 4 relés programables VSN-4REL, una tarjeta VSN-232, una tarjeta Ethernet IP TG-IP-1 para telegestión y conexión a central receptora de alarmas.</p> <p>Se incluye a mayores un rack para la instalación y protección del equipo, un módulo de comunicación IP para la gestión desde un terminal central.</p> <p>Incluso mano de obra y elementos auxiliares como baterías.</p>	1	1,00	1,00
EL032C	<p><b>m Cable unipolar de cobre de 1.5 mm2 (AS+)</b></p> <p>Cable unipolar LHA SZ1-K(AS+) 1X1,5mm 0,6/1kV clase 5 flexible naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de mica y polietileno reticulado (S) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p>	Lazo 1	2 110,00	220,00
		Sirenas	2 110,00	220,00
				440,00
EL033	<p><b>m Cable bipolar para conexión tipo ethernet</b></p> <p>Cable de redes Lütze SF/UTP Superflex Ethernet (C) PUR 2x2xAWG26 Cat5E verde. Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p>	Conexión con red existente	1 150,00	150,00
				150,00





# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

### CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LAS OBRAS

SYS0002 Ud Seguridad y Salud

Presupuesto de seguridad y salud según anejo nº 9.

1

1,00

---

1,00

# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

### CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

OC00771	Ud Gestión de residuos generados ejecución obras						
---------	--	--	--	--	--	--	--

Gestión de residuos generados durante la ejecución de las obras, según anejo nº 10

1

1,00

---

1,00

# MEDICIONES

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

### CAPÍTULO 07 VARIOS

OC00961	Ud Limpieza y terminación de las obras						
---------	--	--	--	--	--	--	--

Limpieza y terminación de las obras

1

1,00

---

1,00

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **4.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1**



# CUADRO DE PRECIOS 1

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	03.03.01-E	Ud	Cuadro de Control de Motores de Schneider o equivalente formado por envolvente metálico para intemperie con puertas montado sobre zócalo y con compartimentación mínima 2b conteniendo analizador de redes, interruptor general automático NS 250A regulable, limitador de sobretensiones, protecciones magnetotérmicas, protecciones diferenciales, guardamotores y variadores ATV o equivalentes según esquema unifilar, elementos de mando y señalización de estado en las puertas del armario. Incluso cableado interior, perfiles omega y regletas de conexión. Totalmente conexionado.	TRECE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	13.438,28
0002	03.03.02-E	Ud	Cableado y canalización interior para alimentación a nuevos equipos de pretratamiento de FORS según esquema unifilar.	SEIS MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	6.173,55
0003	ARQ002	Ud	Arqueta de dimensiones interiores 75x75 cm en planta y altura variable entre 1,30 y 1,95 metros, realizada en hormigón HA-30/P/20/XC2/XA2 con muros y solera de 25 cm de espesor sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm, con arenero, rejilla sumidero y tapa de hormigón armado incluso cerco y marco metálico, totalmente terminada.	QUINIENTOS CATORCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	514,46
0004	CON001	ud	Instalación de PLC para el control de las instalaciones planteadas, incluyendo los siguientes elementos:  - Unidad de procesamiento central. - Tarjeta de memoria. - Perfil para instalación en carril DIN. - Envolvente. - Fuentes de alimentación.  Incluso mano de obra y elementos auxiliares.	TRES MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	3.197,18

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0005	CON002	ud	Instalación de periferia distribuida para el control de las instalaciones planteadas, incluyendo los siguientes elementos:  - Interfaz. - Módulo de entradas digitales. - Módulo de salidas digitales. - Módulo de entradas analógicas. - Módulo de salidas analógicas. - Bases de conexionado - Perfil para instalación en carril DIN. - Envolverte. - Fuentes de alimentación.  Incluso mano de obra y elementos auxiliares.	DOS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2.445,69
0006	CON003	ud	Instalación de pantalla de visualización local. Incluso mano de obra y elementos auxiliares.	TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	340,70
0007	CON004	ud	Trabajos de programación y puesta en marcha de las instalaciones, entre las que se incluyen:  - Programación de PLC - Programación de HMI. - Programación de proceso en función de la operatividad planteada. - Puesta en marcha con pruebas in situ.  Incluso mano de obra y elementos auxiliares.	OCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	8.649,60
0008	CON006	ud	Switch no gestionado para conexión local. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	235,29
0009	CON007	ud	Unidad de instalación de licencias de SCADA y TIA Portal.	DOS MIL CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	2.162,40
0010	CON009	ud	Instalación de servidor para la gestión local de las labores de control, así como el registro de eventos y generación de informes Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	VEINTIDOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	22.857,50

## CUADRO DE PRECIOS 1

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0011	CON011	ud	Instalación de caja de plástico con 1 pulsador IP54 Schneider Electric Harmony XALE XALE1011 O equivalente. Incluso mano de obra y elementos auxiliares. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	49,67
0012	CON012	ud	Dispositivo de parada por tirón marca IFM o equivalente, junto con dos contactos normalmente abiertos para la comunicación de alarma a la central de control. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	TRESCIENTOS CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	304,47
0013	CON016	ud	Instalación de alarma acústica con las siguientes características:  - Alimentación: 12 Vdc - Potencia eléctrica: 1,5 W - Potencia acústica: 105 dB a 1 m + flash luminoso - Envoltente de plástico ABS - Dimensiones: 115x110x55  Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	137,83
0014	CON017	ud	Instalación de Piloto luminoso completo Schneider Electric Harmony XB4 LED 230-240VAC redondo plano Ø22mm IP66 o equivalente, en caja para aparatos de mando y señalización Harmony XALD, XALK carcasa sobre superficie plástico 1 elemento Ø22,5mm gris 68x68x53mm Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	64,58
0015	CON020	ud	Instalación de relé para formación de montajes de maniobra con 2 contactos con posibilidad de configuración tanto NA como NC, tensión de alimentación de 24 Vcc, tensión máxima de aislamiento de 250 Vac e intensidad nominal de 12 A. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	27,99
0016	CON024	ud	Instalación de bloque auxiliar con contacto NANC en protecciones magnetotérmicas y diferenciales, compatible con los equipos seleccionados en el apartado correspondiente, marcha Schneider o equivalente. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	88,78

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0017	CON025	ud	Instalación de bloque auxiliar con contactos 1 NA + 1 NC en contactores, compatible con los equipos seleccionados en el apartado correspondiente, marcha Schneider o equivalente. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	VEINTE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	20,17
0018	CON026	ud	Instalación de envolvente para la maniobra local compuesta por los siguientes elementos:  - Pulsador tipo seta de emergencia con llave de giro para enclavamiento mecánico, IP55, modelo GV2K04 de Schneider o equivalente. - Selector de tres posiciones con dos contactos NA con maneta de giro con enclavamiento mecánico, modelo XB4 3 de Schneider o equivalente. - Envolvente plástica  Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	CIENTO VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	127,34
0019	CON027	ud	Instalación de envolvente para la maniobra local compuesta por los siguientes elementos:  - Selector de tres posiciones con dos contactos NA con maneta de giro con enclavamiento mecánico, modelo XB4 3 de Schneider o equivalente. - Envolvente plástica  Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	SETENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	70,61
0020	CON030	ud	Instalación de envolvente para la maniobra local compuesta por los siguientes elementos:  - Pulsador tipo seta de emergencia con llave de giro para enclavamiento mecánico, IP55, modelo GV2K04 de Schneider o equivalente. - Selector de dos posiciones con un contacto NA con maneta de giro con enclavamiento mecánico, modelo XB4 2 de Schneider o equivalente. - Pilotos led para la indicación del estado de funcionamiento modelo XB4 LED 230-240VAC de Schneider o equivalente. - Envolvente plástica  Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	CIENTO OCHENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	180,14
0021	D38CR030	ud	ud. Boquilla con aletas en O.F. para colector D = 0.40 m, totalmente terminada.	TRESCIENTOS SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS	306,02

## CUADRO DE PRECIOS 1

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0022	E0122	m3	Extendido y compactado de grava en zanjas		15,85
				QUINCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0023	E340	ud	Conexión de colector 300-500 mm a pozo de registro de hormigón mediante taladro y rejuntado con mortero hidrófugo, incluso p.p. de tramo de tubería, terminado		86,13
				OCHENTA Y SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
0024	EBT260	Ud	Legalización de la instalación eléctrica en Baja Tensión. Consistente en Inspección, boletín de instalación, certificado de Organismo de Control autorizado y redacción de proyectos y direcciones de obra específicos, firmados por técnico competente. Incluso tramitación de la documentación ante los organismos necesarios hasta obtener el número de registro de la instalación en consejería de industria o ante el órgano competente que corresponda. Excluido el pago de tasas administrativas.		530,00
				QUINIENTOS TREINTA EUROS	
0025	EL003	ud	Instalación de caja general de protección según unificar con los siguientes elementos:  -Interruptor magnetotérmico bipolar de 6 A de intensidad nominal -Interrptor diferencial instantáneo tipo AC bipolar de 25 A y sensibilidad de 30 mA -Pequeño contactor bipolar con contactos normalmente cerrados -Controlador de luminarias. -Envolvente para 18 módulos IP65  Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcto instalación.		372,00
				TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS	
0026	EL025	m	Instalación de tubo de PVC blindado en superficie, con una resistencia a la compresión de 1250 N, protección IP 44, diámetro exterior de 20 mm y diámetro interior de 14,1 mm.  Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcto instalación.		5,21
				CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0027	EL032A	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1.5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		1,52
				UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0028	EL032C	m	Cable unipolar LHA SZ1-K(AS+) 1X1,5mm 0,6/1kV clase 5 flexible naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de mica y polietileno reticulado (S) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,59
0029	EL033	m	Cable de redes Lütze SF/UTP Superflex Ethernet (C) PUR 2x2xAWG26 Cat5E verde. Incluso accesorios y elementos de sujeción.	CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	4,32
0030	EL034	m	Instalación de bandeja portacables de 150x60 mm. Incluso mano de obra y elementos auxiliares.	VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	21,57
0031	EL036	m	Instalación de tubo de PVC blindado en superficie, con una resistencia a la compresión de 1250 N, protección IP 44, diámetro exterior de 50 mm y diámetro interior de 39,6 mm. Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.	OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8,85
0032	EL045	m	Instalación de tubo corrugado para canalización enterrada con una resistencia de 450 N, diámetro exterior 50 mm y diámetro interior 37 mm. Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.	TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3,44
0033	ELE300	Ud	Modificación del actual Cuadro General de Baja Tensión (CGBT), con la ampliación del mismo para la instalación de un interruptor automático regulable de 250 A IV con protección diferencial mediante rele con toroidal para la nueva línea al CCM de FORs, según esquema unifilar. Incluso cableado interior, perfiles omega y regletas de conexión con marcado y etiquetado. Totalmente conectado.	SEIS MIL CIENTO VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	6.122,36

## CUADRO DE PRECIOS 1

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0034	ELEC025	ml	Línea eléctrica de alimentación con conductores unipolares de 4x120mm <sup>2</sup> Cu RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K), con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4. En canalización existente, incluso conexionado en inicio y final de línea.	NOVENTA Y SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	97,12
0035	EQGR	Ud	Medios de elevación para el desmontaje de instalaciones y equipos existentes, y para el montaje de nuevos equipos e instalaciones. Se incluyen todos los medios que sean necesarios, tales como grúa, camión pluma, plataforma elevadora.	VEINTISEIS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS	26.892,00
0036	EQMT	Ud	Montaje total de equipos y conexiones, y puesta en marcha en vacío y en carga, incluso pruebas de rendimiento.	NOVENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS	94.550,00
0037	EQTR	Ud	Ud. de transporte de maquinaria y materiales hasta las instalaciones, incluso medios de carga y descarga.	DOS MIL CIEN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	2.100,84
0038	N-004	m	Tubería de PE corrugado diámetro 200 mm, SN8 y unión realizada con junta elástica, incluyendo parte proporcional de piezas especiales, instalada y probada en zanja.	TRECE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	13,65
0039	OC00030	kg	Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.	UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1,46
0040	OC00484	m2	Demolición de pavimentos de hormigón hasta 25 cm de espesor, con p.p. de corte con disco de bordes, con carga y transporte a gestor autorizado con parte proporcional de medios auxiliares.	DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	18,87
0041	OC00555	m2	Encofrado en cimentaciones, i/suministro de materiales, colocación, apuntalamiento y desencofrado.	DIECISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	17,69

## CUADRO DE PRECIOS 1

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0042	OC00560	m2	Plancha de poliestireno expandido de 50 mm de espesor colocada para formación de juntas. Colocación en obra: a tope, con fijación de adhesivo cementoso, incluso cortes y colocación, completamente terminado.	QUINCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	15,31
0043	OC00561	m2	Plancha de poliestireno expandido de 100 mm de espesor colocada para formación de juntas. Colocación en obra: a tope, con fijación de adhesivo cementoso, incluso cortes y colocación, completamente terminado.	DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	19,53
0044	OC00565	m2	Encofrado muros, losas, vigas y pilares i/suministro, colocación y desencofrado.	VEINTIUN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	21,65
0045	OC00657	m3	Excavación no clasificada en base de solera de nave por medios mecánicos, incluso carga y transporte de material a lugar de empleo o gestor autorizado con parte proporcional de medios auxiliares..	OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	8,51
0046	OC00658	m3	Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en roca, incluso agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero, con parte proporcional de medios auxiliares.	CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	58,55
0047	OC00665	m3	Excavación no clasificada en zanja o pozos por medios mecánicos, incluso entibación y agotamiento, carga y transporte de productos a gestor o lugar de empleo.	OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	8,66
0048	OC00666	m3	Excavación de terreno no clasificado en pozos por medios manuales, hasta una profundidad máxima de 1,00 m. carga y transporte de productos a gestor o lugar de empleo.	SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	64,74
0049	OC00771	Ud	Gestión de residuos generados durante la ejecución de las obras, según anejo nº 10	OCHO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8.386,75
0050	OC00880	m3	Hormigón de limpieza HL-150/P/40, elaborado en central incluso vertido y curado. Según normas EHE-08.	CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	57,18

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0051	OC00961	Ud	Limpieza y terminación de las obras		2.000,00
				DOS MIL EUROS	
0052	OC01070	m2	Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón, con acabado monolitico incorporando 3 kg de cuarzo y 1,5 kg de cemento /fratasado, nivelado, enlizado y pulimentado, curado del hormigón		3,24
				TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
0053	OC01075	m2	Hormigón HF-4,0 Mpa de 0,20 m de espesor, incluso malla electrosoldada (ME 15x15 D 6-6 B 500 T 5x2 UNE 36099:96), pasadores de acero liso D= 25 mm cada 60 cm en juntas de dilatación con vainas que permitan el desplazamiento, fibras de vidrio, replanteo de solera, encofrado y desencofrado, formación de juntas de dilatación y de separación con poliestireno expandido de 25 mm de espesor, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, curado de hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm de espesor y profundidad 50 mm en cuadrículas inferiores a 4 x 4 m , respetando igualmente juntas de dilatación de tamaño máximo 20 x 20 selladas estas últimas.		27,43
				VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0054	OC01078	m2	Lámina de poietileno de 150 micras colocada, incluso p.p. de recortes.		0,94
				CERO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0055	OC01079	m2	Geotextil de protección totalmente colocado, incluso p.p. de recortes.		2,81
				DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
0056	OC01163	ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 2,50 m y 3,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico D-400, totalmente acabado.		523,60
				QUINIENTOS VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
0057	OC01164	ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 3,50 m y 4,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico, totalmente acabado.		623,96
				SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0058	OC01165	ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 4,50 m y 5,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico, totalmente acabado.	SETECIENTOS ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	711,42
0059	OC01166	ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 5,50 m y 6,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico, totalmente acabado.	SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	758,04
0060	OC01325	m3	Relleno de arena de zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20cm espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	19,53
0061	OC01333	m2	Entibación cuajada en zanjas de construcción de colector de diámetro menor de 800 mm mediante paneles metálicos ciegos, incluso ajuste y desplazamiento de elementos.	SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	6,16
0062	OC01335	m3	Relleno en zanjas o pozos con material procedente de la propia excavación, incluso extendido, humectación y compactación según especificaciones de PG-3.	SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	6,19
0063	OC01570	m	Tubería de PVC corrugada doble pared, de 400 mm de diámetro SN8, unión por junta elástica, i/ p.p. de piezas especiales, colocada y pruebas de estanqueidad.	SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	74,82
0064	OC01575	m	Tubo de pvc de diámetro 400mm ranurado para instalación sobre cama de arena de 10cm con p.p. de medios auxiliares colocado.	SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	64,80
0065	OC01705	m3	Encachado de piedra con áridos menores de 25 cm. para asiento de cimientos, relleno y mejora del terreno.	VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	28,39

## CUADRO DE PRECIOS 1

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0066	OCARE	m3	Relleno con material granular, gravilla silícea 3-5 mm., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada.	VEINTE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	20,31
0067	OCH011	m3	Hormigón armado HA-30/F/20/XC4+XA2 , elaborado en central y vertido mediante bomba de hormigonado, vibrado y curado. Según instrucción C.E.	CIENTO VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	127,55
0068	OCH031	m3	Hormigón armado HA-25/F/30/XC2 , elaborado en central incluso vertido, vibrado y curado. Según instrucción C.E.	CIENTO OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	108,54
0069	OCIMP01	m2	Impermeabilización paramentos interiores con revestimiento epoxi impermeabilizante antiácido, en base de cemento, cargas minerales y resinas, aplicado con brocha en dos manos cruzadas, con una dotación total de 1 kg/m2.	DIEZ EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	10,16
0070	OCRMS	m3	Relleno de zanjas con tierra de préstamo, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	DOCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	12,56
0071	OCSTAU1	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, perfiles en "U" y en "L", acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	3,91
0072	OCSTAU2	m2	m2 de Chapa de acero laminado en caliente de 5,00 mm. de espesor acabado con imprimación antioxidante, en construcción de cartelas y resto de elementos, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	249,35

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0073	OCSTAUXB	ml	Barandilla 90 cm. de altura con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, con pasamanos de 50x40x1,50 mm., pilastras de 40x40x1,50 mm. con prolongación para anclaje a elementos de fábrica o losas. Elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).		138,00
				CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS	
0074	OCSTAUXE	ml	Escalera recta de dos tramos y descansillo de 0,95 m. de ancho, anclada a suelo mediante estructura metálica, realizada la estructura con perfiles de acero laminado S 275JR, zancas de perfil conformado en frío de 4 mm. de espesor, peldaños de chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y barandilla de 1,10 m. de altura de tubo de acero laminado en frío de 40x20x1,5 y 20x20x1,5 en todo su perímetro, para una sobre-carga de uso de 400 kg/m2., incluso imprimación antioxidante, resistente al fuego, según CTE-DB-SI 3, realizada en taller y montaje en obra.		879,21
				OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0075	OCSTAUXP	m2	Plataforma de acceso y mantenimiento de cintas y equipos montada sobre estructura de acero (no incluida en el precio) formada por chapa de acero lagrimada S235JR y 3 mm de espesor nominal y 5 mm de espesor total, totalmente colocada.		111,62
				CIENTO ONCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0076	OCTAUXCH	kg	Acero laminado en chapas de anclaje para perfiles metálicos de estructura auxiliar según planos, de espesor medio de 15 mm. incluyendo pernos de anclaje rigidizadores, espárragos de unión, tuercas y demás elementos, totalmente colocadas.		15,90
				QUINCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
0077	OCTAUXHM	m3	Mortero sin retracción fluido y de alta resistencia, para anclajes de piezas metálicas, asentamiento de muros, pilares, etc., morteros de nivelación para exterior e interior. Certificado UNE EN 1504-6.		198,30
				CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
0078	P02.04.001	M3	Zahorra artificial, incluso extensión, compactación y formación de pendientes de bases.		34,15
				TREINTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
0079	PA00001	Pa	Partida alzada a justificar para la reposición de servicios afectados por la ejecución de la zanja drenante y colector de recogida de aguas filtradas.		6.000,00
				SEIS MIL EUROS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0080	PCI002	ud	<p>Suministro e instalación de central de detección de incendios convencional microprocesada, compacta con 4 lazos de detección incorporados. Distingue entre alarma de detector y pulsador por zona. Hasta 32 detectores por zona. Incorpora fuente de alimentación de 2.4 Amp, dos salidas de sirenas supervisadas, relé general de alarma, relé general de avería, indicadores generales (fuego, avería, servicio, fallo CPU, desconexión general, en prueba, avería de circuito de sirenas), entrada digital para rearme remoto, retardos configurables, salida aux. 24v/500mA fija y otra rearmable e indicadores de zona. Opcionalmente permite conectar los siguientes módulos: hasta 3 tarjetas de 4 relés programables VSN-4REL, una tarjeta VSN-232, una tarjeta Ethernet IP TG-IP-1 para telegestión y conexión a central receptora de alarmas.</p> <p>Se incluye a mayores un rack para la instalación y protección del equipo, un módulo de comunicación IP para la gestión desde un terminal central.</p> <p>Incluso mano de obra y elementos auxiliares como baterías.</p>	MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	1.158,29
0081	PCI003	ud	<p>Sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO", de 120 dB. Instalación en paramento exterior. Incluso elementos de fijación.</p>	CIENTO DIECISIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	117,04
0082	PCI007	ud	<p>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente anti-brasa, con presión incorporada, de eficacia 27A-183B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</p>	TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	39,23
0083	PCI008	ud	<p>Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.</p>	OCHENTA Y TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	83,15
0084	PCI010	ud	<p>Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</p>	NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,44

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0085	PCI011	ud	Luminaria de emergencia marca DISALUX modelo LENS N70 colgante o equivalente, flujo luminoso 200 lúmenes, autonomía mínima de 2 horas, altura de colocación entre 7 y 15 metros, grado de protección IP43, piloto testgo de carga, clase II, y baterías tipo NiMH. Incluso mano de obra y medios auxiliares.	CIENTO QUINCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	115,74
0086	PCI054	ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP65, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	237,66
0087	PF AB 1010	Ud	Ud. de abrebolsas tipo desgarrador para la alimentación de la fracción biorresiduos, material del rotor de acero al carbono ST 52-3, 36 desgarradores en rotor en 3 filas, 13 desgarradores en compuerta, con una velocidad del rotor de 42.705 rpm aproximadamente, dispondrá de sistema de desgarro, elemento desgarrador-mezclador será de cuchillas de acero templado, será desmontable y la fijación será con tornillos regulables entre la distancia del rotor y peine estático. Dispone de variador de frecuencia, tolva de recepción, protecciones de partes móviles y cuadro eléctrico Suministro a pie de obra de abresolsas 3.220 mm x 2.800 mm x 1.810 mm. Potencia total: 48 kW Capacidad nominal 30 t/h	CIENTO CUARENTA Y SIETE MIL CINCUENTA Y NUEVE EUROS	147.059,00
0088	PF AL 1020	Ud	Ud. de alimentador de caucho y tracción a cadena para la alimentación de la fracción biorresiduos, incluye sistema de engrase por goteo de aceite, mecanismo de accionamiento, variador de frecuencia, mecanismo tensor, estructura de perfiles de acero, tolva de recepción, protecciones de partes móviles, carenado de recogida de finos, encauzado en ambos laterales, escaleras en ambos laterales, cadena de rodillos metálicos y cuadro eléctrico. Suministro a pie de obra de alimentador 10.000+10.000 mm (longitud) x 1.200 mm (ancho).. Velocidad de banda: 1 m/s. Potencia de motor: 11 kW. Capacidad nominal 30 t/h	NOVENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS	96.639,00

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0089	PF CT 1040	Ud	Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 9,30 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva	TRECE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	13.445,38
0090	PF CT 1050	Ud	Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 6,60 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.	DIEZ MIL QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	10.588,24
0091	PF CT 1070	Ud	Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 5,5 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.	OCHO MIL SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	8.739,50
0092	PF CT 1090	Ud	Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 25,2 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.	VEINTICUATRO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	24.456,56
0093	PF CT 1100	Ud	Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 1000 mm de ancho y 4,5 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.	SEIS MIL DOSCIENTOS SESENTA EUROS	6.260,00

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0094	PF CT 1110	Ud	Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 1000 mm de ancho y 8,3 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.	DIEZ MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS	10.744,00
0095	PF SI 1080	Ud	Ud. de separador inductivo de 2.050 mm (longitud) x 1.000 mm (ancho), de rotor excéntrico y banda caucho. Suministro a pie de obra de separador inductivo. Potencia del motor: 11 kW.	CUARENTA MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS	40.336,00
0096	PF SM 1060	Ud	Suministro a pie de obra de separador magnético de 1.000 mm (longitud) x 800 mm (ancho). Potencia de motor de 11 kW	VEINTINUEVE MIL CUATROCIENTOS DOCE EUROS	29.412,00
0097	PF TR 1030	Ud	Ud. de trómel de cribado con simple cuerpo de cribado perforado con malla circular de 100 mm, constituido por un tambor en chapa de acero, bastidor en perfil laminado, dos accionamientos con motor eléctrico y reductor, carenado, tolva de recogida de finos en chapa abatible y cuadro eléctrico. Suministro a pie de obra de trómel de cribado tamaño de criba 100 mm de 6.000 mm (longitud efectiva) x 1.500 mm (diámetro útil) Potencia de motor: 22 kW Capacidad nominal 30 t/h	CIENTO OCHENTA MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS	180.672,00
0098	SYS0002	Ud	Presupuesto de seguridad y salud según anejo nº 9.	OCHO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	8.589,26

Ávila, mayo de 2025

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Fdo: Javier Blanco Embún

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado Nº 9.758

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **4.3.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2**



## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	03.03.01-E	Ud	Cuadro de Control de Motores de Schneider o equivalente formado por envolvente metálico para intemperie con puertas montado sobre zócalo y con compartimentación mínima 2b conteniendo analizador de redes, interruptor general automático NS 250A regulable, limitador de sobretensiones, protecciones magnetotérmicas, protecciones diferenciales, guardamotores y variadores ATV o equivalentes según esquema unifilar, elementos de mando y señalización de estado en las puertas del armario. Incluso cableado interior, perfiles omega y regletas de conexión. Totalmente conexionado.	
				Mano de obra ..... 142,92
				Resto de obra y materiales ..... 13.295,36
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 13.438,28</b>
0002	03.03.02-E	Ud	Cableado y canalización interior para alimentación a nuevos equipos de pretratamiento de FORS según esquema unifilar.	
				Mano de obra ..... 796,50
				Maquinaria ..... 118,80
				Resto de obra y materiales ..... 5.258,25
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 6.173,55</b>
0003	ARQ002	Ud	Arqueta de dimensiones interiores 75x75 cm en planta y altura variable entre 1,30 y 1,95 metros, realizada en hormigón HA-30/P/20/XC2/XA2 con muros y solera de 25 cm de espesor sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm, con arenoso, rejilla sumidero y tapa de hormigón armado incluso cerco y marco metálico, totalmente terminada.	
				Mano de obra ..... 57,05
				Maquinaria ..... 10,30
				Resto de obra y materiales ..... 447,11
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 514,46</b>
0004	CON001	ud	Instalación de PLC para el control de las instalaciones planteadas, incluyendo los siguientes elementos:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidad de procesamiento central.</li> <li>- Tarjeta de memoria.</li> <li>- Perfil para instalación en carril DIN.</li> <li>- Envoltente.</li> <li>- Fuentes de alimentación.</li> </ul> Incluso mano de obra y elementos auxiliares.	
				Mano de obra ..... 281,68
				Resto de obra y materiales ..... 2.915,50
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 3.197,18</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0005	CON002	ud	<p>Instalación de periferia distribuida para el control de las instalaciones planteadas, incluyendo los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interfaz.</li> <li>- Módulo de entradas digitales.</li> <li>- Módulo de salidas digitales.</li> <li>- Módulo de entradas analógicas.</li> <li>- Módulo de salidas analógicas.</li> <li>- Bases de conexionado.</li> <li>- Perfil para instalación en carril DIN.</li> <li>- Envoltente.</li> <li>- Fuentes de alimentación.</li> </ul> <p>Incluso mano de obra y elementos auxiliares.</p>	<p>Mano de obra ..... 281,68</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 2.164,01</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 2.445,69</b></p>
0006	CON003	ud	<p>Instalación de pantalla de visualización local. Incluso mano de obra y elementos auxiliares.</p>	<p>Mano de obra ..... 17,61</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 323,09</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 340,70</b></p>
0007	CON004	ud	<p>Trabajos de programación y puesta en marcha de las instalaciones, entre las que se incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programación de PLC</li> <li>- Programación de HMI.</li> <li>- Programación de proceso en función de la operatividad planteada.</li> <li>- Puesta en marcha con pruebas in situ.</li> </ul> <p>Incluso mano de obra y elementos auxiliares.</p>	<p>Resto de obra y materiales ..... 8.649,60</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 8.649,60</b></p>
0008	CON006	ud	<p>Switch no gestionado para conexión local.</p> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	<p>Mano de obra ..... 17,61</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 217,68</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 235,29</b></p>
0009	CON007	ud	<p>Unidad de instalación de licencias de SCADA y TIA Portal.</p>	<p>Resto de obra y materiales ..... 2.162,40</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 2.162,40</b></p>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0010	CON009	ud	<p>Instalación de servidor para la gestión local de las labores de control, así como el registro de eventos y generación de informes</p> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	<p>Mano de obra ..... 140,84</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 22.716,66</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 22.857,50</b></p>
0011	CON011	ud	<p>Instalación de caja de plástico con 1 pulsador IP54 Schneider Electric Harmony XALE XALE1011 O equivalente. Incluso mano de obra y elementos auxiliares.</p> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	<p>Mano de obra ..... 17,61</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 32,06</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 49,67</b></p>
0012	CON012	ud	<p>Dispositivo de parada por tirón marca IFM o equivalente, junto con dos contactos normalmente abiertos para la comunicación de alarma a la central de control.</p> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	<p>Mano de obra ..... 17,61</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 286,86</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 304,47</b></p>
0013	CON016	ud	<p>Instalación de alarma acústica con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentación: 12 Vdc</li> <li>- Potencia eléctrica: 1,5 W</li> <li>- Potencia acústica: 105 dB a 1 m + flash luminoso</li> <li>- Envoltorio de plástico ABS</li> <li>- Dimensiones: 115x110x55</li> </ul> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	<p>Mano de obra ..... 12,21</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 125,62</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 137,83</b></p>
0014	CON017	ud	<p>Instalación de Piloto luminoso completo Schneider Electric Harmony XB4 LED 230-240VAC redondo plano Ø22mm IP66 o equivalente, en caja para aparatos de mando y señalización Harmony XALD, XALK carcasa sobre superficie plástico 1 elemento Ø22,5mm gris 68x68x53mm</p> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	<p>Mano de obra ..... 17,61</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 46,97</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 64,58</b></p>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0015	CON020	ud	<p>Instalación de relé para formación de montajes de maniobra con 2 contactos con posibilidad de configuración tanto NA como NC, tensión de alimentación de 24 Vcc, tensión máxima de aislamiento de 250 Vac e intensidad nominal de 12 A.</p> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	<p>Mano de obra ..... 6,92</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 21,07</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 27,99</b></p>
0016	CON024	ud	<p>Instalación de bloque auxiliar con contacto NANC en protecciones magnetotérmicas y diferenciales, compatible con los equipos seleccionados en el apartado correspondiente, marcha Schneider o equivalente.</p> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	<p>Mano de obra ..... 3,48</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 85,30</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 88,78</b></p>
0017	CON025	ud	<p>Instalación de bloque auxiliar con contactos 1 NA + 1 NC en contactores, compatible con los equipos seleccionados en el apartado correspondiente, marcha Schneider o equivalente.</p> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	<p>Mano de obra ..... 3,48</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 16,69</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 20,17</b></p>
0018	CON026	ud	<p>Instalación de envolvente para la maniobra local compuesta por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulsador tipo seta de emergencia con llave de giro para enclavamiento mecánico, IP55, modelo GV2K04 de Schneider o equivalente.</li> <li>- Selector de tres posiciones con dos contactos NA con maneta de giro con enclavamiento mecánico, modelo XB4 3 de Schneider o equivalente.</li> <li>- Envolvente plástica</li> </ul> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	<p>Mano de obra ..... 13,93</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 113,41</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 127,34</b></p>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0019	CON027	ud	<p>Instalación de envolvente para la maniobra local compuesta por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selector de tres posiciones con dos contactos NA con maneta de giro con enclavamiento mecánico, modelo XB4 3 de Schneider o equivalente.</li> <li>- Envolvente plástica</li> </ul> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	<p>Mano de obra ..... 13,93</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 56,68</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 70,61</b></p>
0020	CON030	ud	<p>Instalación de envolvente para la maniobra local compuesta por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulsador tipo seta de emergencia con llave de giro para enclavamiento mecánico, IP55, modelo GV2K04 de Schneider o equivalente.</li> <li>- Selector de dos posiciones con un contacto NA con maneta de giro con enclavamiento mecánico, modelo XB4 2 de Schneider o equivalente.</li> <li>- Pilotos led para la indicación del estado de funcionamiento modelo XB4 LED 230-240VAC de Schneider o equivalente.</li> <li>- Envolvente plástica</li> </ul> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	<p>Mano de obra ..... 16,59</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 163,55</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 180,14</b></p>
0021	D38CR030	ud	<p>ud. Boquilla con aletas en O.F. para colector D = 0.40 m, totalmente terminada.</p>	<p>Mano de obra ..... 29,63</p> <p>Maquinaria ..... 38,36</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 238,03</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 306,02</b></p>
0022	E0122	m3	<p>Extendido y compactado de grava en zanjas</p>	<p>Mano de obra ..... 3,57</p> <p>Maquinaria ..... 1,22</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 11,06</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 15,85</b></p>
0023	E340	ud	<p>Conexión de colector 300-500 mm a pozo de registro de hormigón mediante taladro y rejuntado con mortero hidrófugo, incluso p.p. de tramo de tubería, terminado</p>	<p>Mano de obra ..... 17,72</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 68,41</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 86,13</b></p>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0024	EBT260	Ud	<p>Legalización de la instalación eléctrica en Baja Tensión. Consistente en Inspección, boletín de instalación, certificado de Organismo de Control autorizado y redacción de proyectos y direcciones de obra específicos, firmados por técnico competente. Incluso tramitación de la documentación ante los organismos necesarios hasta obtener el número de registro de la instalación en consejería de industria o ante el órgano competente que corresponda. Excluido el pago de tasas administrativas.</p>	
				Resto de obra y materiales ..... 530,00
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 530,00</b>
0025	EL003	ud	<p>Instalación de caja general de protección según unifilar con los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Interruptor magnetotérmico bipolar de 6 A de intensidad nominal</li> <li>-Interruptor diferencial instantáneo tipo AC bipolar de 25 A y sensibilidad de 30 mA</li> <li>-Pequeño contactor bipolar con contactos normalmente cerrados</li> <li>-Controlador de luminarias.</li> <li>-Envolverte para 18 módulos IP65</li> </ul> <p>Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.</p>	
				Mano de obra ..... 34,96
				Resto de obra y materiales ..... 337,04
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 372,00</b>
0026	EL025	m	<p>Instalación de tubo de PVC blindado en superficie, con una resistencia a la compresión de 1250 N, protección IP 44, diámetro exterior de 20 mm y diámetro interior de 14,1 mm.</p> <p>Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.</p>	
				Mano de obra ..... 3,52
				Resto de obra y materiales ..... 1,69
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 5,21</b>
0027	EL032A	m	<p>Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1.5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p>	
				Mano de obra ..... 0,70
				Resto de obra y materiales ..... 0,82
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 1,52</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0028	EL032C	m	Cable unipolar LHA SZ1-K(AS+) 1X1,5mm 0,6/1kV clase 5 flexible naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de mica y polietileno reticulado (S) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
			Mano de obra .....	0,70
			Resto de obra y materiales .....	1,89
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,59</b>
0029	EL033	m	Cable de redes Lütze SF/UTP Superflex Ethernet (C) PUR 2x2xAWG26 Cat5E verde. Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
			Mano de obra .....	0,70
			Resto de obra y materiales .....	3,62
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,32</b>
0030	EL034	m	Instalación de bandeja portacables de 150x60 mm. Incluso mano de obra y elementos auxiliares.	
			Mano de obra .....	6,99
			Resto de obra y materiales .....	14,58
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>21,57</b>
0031	EL036	m	Instalación de tubo de PVC blindado en superficie, con una resistencia a la compresión de 1250 N, protección IP 44, diámetro exterior de 50 mm y diámetro interior de 39,6 mm. Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.	
			Mano de obra .....	3,52
			Resto de obra y materiales .....	5,33
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,85</b>
0032	EL045	m	Instalación de tubo corrugado para canalización enterrada con una resistencia de 450 N, diámetro exterior 50 mm y diámetro interior 37 mm. Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.	
			Mano de obra .....	2,11
			Resto de obra y materiales .....	1,33
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,44</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0033	ELE300	Ud	Modificación del actual Cuadro General de Baja Tensión (CGBT), con la ampliación del mismo para la instalación de un interruptor automático regulable de 250 A IV con protección diferencial mediante rele con toroidal para la nueva línea al CCM de FORS, según esquema unifilar. Incluso cableado interior, perfiles omega y regletas de conexión con marcado y etiquetado. Totalmente conexionado.	
				Mano de obra ..... 35,73
				Resto de obra y materiales ..... 6.086,63
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 6.122,36</b>
0034	ELEC025	ml	Línea eléctrica de alimentación con conductores unipolares de 4x120mm <sup>2</sup> Cu RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K), con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4. En canalización existente, incluso conexionado en inicio y final de línea.	
				Mano de obra ..... 7,04
				Resto de obra y materiales ..... 90,08
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 97,12</b>
0035	EQGR	Ud	Medios de elevación para el desmontaje de instalaciones y equipos existentes, y para el montaje de nuevos equipos e instalaciones. Se incluyen todos los medios que sean necesarios, tales como grúa, camión pluma, plataforma elevadora.	
				Maquinaria ..... 26.892,00
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 26.892,00</b>
0036	EQMT	Ud	Montaje total de equipos y conexiones, y puesta en marcha en vacío y en carga, incluso pruebas de rendimiento.	
				Mano de obra ..... 94.550,00
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 94.550,00</b>
0037	EQTR	Ud	Ud. de transporte de maquinaria y materiales hasta las instalaciones, incluso medios de carga y descarga.	
				Sin descomposición
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 2.100,84</b>
0038	N-004	m	Tubería de PE corrugado diámetro 200 mm, SN8 y unión realizada con junta elástica, incluyendo parte proporcional de piezas especiales, instalada y probada en zanja.	
				Mano de obra ..... 3,50
				Resto de obra y materiales ..... 10,15
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 13,65</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0039	OC00030	kg	Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.	
			Resto de obra y materiales .....	1,46
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,46</b>
0040	OC00484	m2	Demolición de pavimentos de hormigón hasta 25 cm de espesor, con p.p. de corte con disco de bordes, con carga y transporte a gestor autorizado con parte proporcional de medios auxiliares.	
			Mano de obra .....	2,71
			Maquinaria .....	14,74
			Resto de obra y materiales .....	1,42
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>18,87</b>
0041	OC00555	m2	Encofrado en cimentaciones, i/suministro de materiales, colocación, apuntalamiento y desencofrado.	
			Mano de obra .....	8,38
			Maquinaria .....	4,13
			Resto de obra y materiales .....	5,18
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>17,69</b>
0042	OC00560	m2	Plancha de poliestireno expandido de 50 mm de espesor colocada para formación de juntas. Colocación en obra: a tope, con fijación de adhesivo cementoso, incluso cortes y colocación, completamente terminado.	
			Mano de obra .....	5,63
			Maquinaria .....	2,89
			Resto de obra y materiales .....	6,79
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>15,31</b>
0043	OC00561	m2	Plancha de poliestireno expandido de 100 mm de espesor colocada para formación de juntas. Colocación en obra: a tope, con fijación de adhesivo cementoso, incluso cortes y colocación, completamente terminado.	
			Mano de obra .....	5,63
			Maquinaria .....	2,89
			Resto de obra y materiales .....	11,01
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>19,53</b>
0044	OC00565	m2	Encofrado muros, losas, vigas y pilares i/suministro, colocación y desencofrado.	
			Mano de obra .....	8,71
			Maquinaria .....	5,36
			Resto de obra y materiales .....	7,58
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>21,65</b>
0045	OC00657	m3	Excavación no clasificada en base de solera de nave por medios mecánicos, incluso carga y transporte de material a lugar de empleo o gestor autorizado con parte proporcional de medios auxiliares..	
			Mano de obra .....	1,03
			Maquinaria .....	6,84
			Resto de obra y materiales .....	0,64
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,51</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0046	OC00658	m3	Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en roca, incluso agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero, con parte proporcional de medios auxiliares.	
			Mano de obra .....	19,86
			Maquinaria .....	34,31
			Resto de obra y materiales .....	4,38
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>58,55</b>
0047	OC00665	m3	Excavación no clasificada en zanja o pozos por medios mecánicos, incluso entibación y agotamiento, carga y transporte de productos a gestor o lugar de empleo.	
			Mano de obra .....	0,34
			Maquinaria .....	7,68
			Resto de obra y materiales .....	0,64
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,66</b>
0048	OC00666	m3	Excavación de terreno no clasificado en pozos por medios manuales, hasta una profundidad máxima de 1,00 m. carga y transporte de productos a gestor o lugar de empleo.	
			Mano de obra .....	59,88
			Resto de obra y materiales .....	4,86
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>64,74</b>
0049	OC00771	Ud	Gestión de residuos generados durante la ejecución de las obras, según anejo nº 10	
			Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8.386,75</b>
0050	OC00880	m3	Hormigón de limpieza HL-150/P/40, elaborado en central incluso vertido y curado. Según normas EHE-08.	
			Mano de obra .....	1,88
			Resto de obra y materiales .....	55,30
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>57,18</b>
0051	OC00961	Ud	Limpieza y terminación de las obras	
			Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2.000,00</b>
0052	OC01070	m2	Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón, con acabado monolítico incorporando 3 kg de cuarzo y 1,5 kg de cemento i/fratasado, nivelado, enlizado y pulimentado, curado del hormigón	
			Resto de obra y materiales .....	3,24
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,24</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE								
0053	OC01075	m2	Hormigón HF-4,0 Mpa de 0,20 m de espesor, incluso malla electrosoldada (ME 15x15 D 6-6 B 500 T 5x2 UNE 36099:96), pasadores de acero liso D= 25 mm cada 60 cm en juntas de dilatación con vainas que permitan el desplazamiento, fibras de vidrio, replanteo de solera, encofrado y desencofrado, formación de juntas de dilatación y de separación con poliestireno expandido de 25 mm de espesor, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, curado de hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm de espesor y profundidad 50 mm en cuadrículas inferiores a 4 x 4 m, respetando igualmente juntas de dilatación de tamaño máximo 20 x 20 selladas estas últimas.	<table> <tr> <td>Mano de obra .....</td> <td>1,75</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>25,68</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA .....</b></td> <td><b>27,43</b></td> </tr> </table>	Mano de obra .....	1,75	Resto de obra y materiales .....	25,68	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>27,43</b>		
Mano de obra .....	1,75											
Resto de obra y materiales .....	25,68											
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>27,43</b>											
0054	OC01078	m2	Lámina de polietileno de 150 micras colocada, incluso p.p. de recortes.	<table> <tr> <td>Mano de obra .....</td> <td>0,51</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>0,43</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA .....</b></td> <td><b>0,94</b></td> </tr> </table>	Mano de obra .....	0,51	Resto de obra y materiales .....	0,43	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,94</b>		
Mano de obra .....	0,51											
Resto de obra y materiales .....	0,43											
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,94</b>											
0055	OC01079	m2	Geotextil de protección totalmente colocado, incluso p.p. de recortes.	<table> <tr> <td>Mano de obra .....</td> <td>0,51</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>2,30</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA .....</b></td> <td><b>2,81</b></td> </tr> </table>	Mano de obra .....	0,51	Resto de obra y materiales .....	2,30	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,81</b>		
Mano de obra .....	0,51											
Resto de obra y materiales .....	2,30											
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,81</b>											
0056	OC01163	ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 2,50 m y 3,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico D-400, totalmente acabado.	<table> <tr> <td>Mano de obra .....</td> <td>60,72</td> </tr> <tr> <td>Maquinaria .....</td> <td>40,55</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>422,33</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA .....</b></td> <td><b>523,60</b></td> </tr> </table>	Mano de obra .....	60,72	Maquinaria .....	40,55	Resto de obra y materiales .....	422,33	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>523,60</b>
Mano de obra .....	60,72											
Maquinaria .....	40,55											
Resto de obra y materiales .....	422,33											
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>523,60</b>											
0057	OC01164	ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 3,50 m y 4,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico, totalmente acabado.	<table> <tr> <td>Mano de obra .....</td> <td>66,66</td> </tr> <tr> <td>Maquinaria .....</td> <td>50,69</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>506,61</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA .....</b></td> <td><b>623,96</b></td> </tr> </table>	Mano de obra .....	66,66	Maquinaria .....	50,69	Resto de obra y materiales .....	506,61	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>623,96</b>
Mano de obra .....	66,66											
Maquinaria .....	50,69											
Resto de obra y materiales .....	506,61											
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>623,96</b>											

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0058	OC01165	ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 4,50 m y 5,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico, totalmente acabado.	
				Mano de obra ..... 66,66
				Maquinaria ..... 50,69
				Resto de obra y materiales ..... 594,07
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 711,42</b>
0059	OC01166	ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 5,50 m y 6,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico, totalmente acabado.	
				Mano de obra ..... 66,66
				Maquinaria ..... 50,69
				Resto de obra y materiales ..... 640,69
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 758,04</b>
0060	OC01325	m3	Relleno de arena de zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20cm espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	
				Mano de obra ..... 0,51
				Maquinaria ..... 5,20
				Resto de obra y materiales ..... 13,82
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 19,53</b>
0061	OC01333	m2	Entibación cuajada en zanjas de construcción de colector de diámetro menor de 800 mm mediante paneles metálicos ciegos, incluso ajuste y desplazamiento de elementos.	
				Mano de obra ..... 1,56
				Maquinaria ..... 2,77
				Resto de obra y materiales ..... 1,83
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 6,16</b>
0062	OC01335	m3	Relleno en zanjas o pozos con material procedente de la propia excavación, incluso extendido, humectación y compactación según especificaciones de PG-3.	
				Mano de obra ..... 0,51
				Maquinaria ..... 5,20
				Resto de obra y materiales ..... 0,48
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 6,19</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0063	OC01570	m	Tubería de PVC corrugada doble pared, de 400 mm de diámetro SN8, unión por junta elástica, i/ p.p. de piezas especiales, colocada y pruebas de estanqueidad.	
			Mano de obra .....	1,92
			Resto de obra y materiales .....	72,90
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>74,82</b>
0064	OC01575	m	Tubo de pvc de diámetro 400mm ranurado para instalación sobre cama de arena de 10cm con p.p. de medios auxiliares colocado.	
			Mano de obra .....	1,92
			Resto de obra y materiales .....	62,88
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>64,80</b>
0065	OC01705	m3	Encachado de piedra con áridos menores de 25 cm. para asiento de cimientos, relleno y mejora del terreno.	
			Mano de obra .....	0,35
			Maquinaria .....	15,66
			Resto de obra y materiales .....	12,38
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>28,39</b>
0066	OCARE	m3	Relleno con material granular, gravilla sílicea 3-5 mm., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada.	
			Mano de obra .....	2,10
			Maquinaria .....	0,07
			Resto de obra y materiales .....	18,14
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>20,31</b>
0067	OCH011	m3	Hormigón armado HA-30/F/20/XC4+XA2 , elaborado en central y vertido mediante bomba de hormigonado, vibrado y curado. Según instrucción C.E.	
			Mano de obra .....	11,84
			Maquinaria .....	15,85
			Resto de obra y materiales .....	99,86
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>127,55</b>
0068	OCH031	m3	Hormigón armado HA-25/F/30/XC2 , elaborado en central incluso vertido, vibrado y curado. Según instrucción C.E.	
			Mano de obra .....	9,94
			Maquinaria .....	0,18
			Resto de obra y materiales .....	98,42
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>108,54</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0069	OCIMP01	m2	Impermeabilización paramentos interiores con revestimiento epoxi impermeabilizante antiácido, en base de cemento, cargas minerales y resinas, aplicado con brocha en dos manos cruzadas, con una dotación total de 1 kg/m2.	
			Mano de obra .....	7,04
			Resto de obra y materiales .....	3,12
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>10,16</b>
0070	OCRMS	m3	Relleno de zanjas con tierra de préstamo, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	
			Mano de obra .....	1,87
			Maquinaria .....	1,75
			Resto de obra y materiales .....	8,94
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>12,56</b>
0071	OCSTAUX1	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, perfiles en "U" y en "L", acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	
			Mano de obra .....	2,31
			Maquinaria .....	0,10
			Resto de obra y materiales .....	1,50
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,91</b>
0072	OCSTAUX2	m2	m2 de Chapa de acero laminado en caliente de 5,00 mm. de espesor acabado con imprimación antioxidante, en construcción de cartelas y resto de elementos, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	
			Mano de obra .....	8,53
			Maquinaria .....	0,80
			Resto de obra y materiales .....	240,02
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>249,35</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0073	OCSTAXB	ml	Barandilla 90 cm. de altura con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, con pasamanos de 50x40x1,50 mm., pilastras de 40x40x1,50 mm. con prolongación para anclaje a elementos de fábrica o losas. Elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	
				Mano de obra ..... 20,14
				Resto de obra y materiales ..... 117,86
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 138,00</b>
0074	OCSTAXE	ml	Escalera recta de dos tramos y descansillo de 0,95 m. de ancho, anclada a suelo mediante estructura metálica, realizada la estructura con perfiles de acero laminado S 275JR, zancas de perfil conformado en frío de 4 mm. de espesor, peldaños de chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y barandilla de 1,10 m. de altura de tubo de acero laminado en frío de 40x20x1,5 y 20x20x1,5 en todo su perímetro, para una sobre-carga de uso de 400 kg/m2., incluso imprimación antioxidante, resistente al fuego, según CTE-DB-SI 3, realizada en taller y montaje en obra.	
				Mano de obra ..... 53,21
				Resto de obra y materiales ..... 826,00
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 879,21</b>
0075	OCSTAUXP	m2	Plataforma de acceso y mantenimiento de cintas y equipos montada sobre estructura de acero (no incluida en el precio) formada por chapa de acero lagrimada S235JR y 3 mm de espesor nominal y 5 mm de espesor total, totalmente colocada.	
				Mano de obra ..... 5,53
				Maquinaria ..... 0,58
				Resto de obra y materiales ..... 105,51
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 111,62</b>
0076	OCTAUXCH	kg	Acero laminado en chapas de anclaje para perfiles metálicos de estructura auxiliar según planos, de espesor medio de 15 mm. incluyendo pernos de anclaje rigidizadores, espárragos de unión, tuercas y demás elementos, totalmente colocadas.	
				Mano de obra ..... 8,53
				Maquinaria ..... 0,80
				Resto de obra y materiales ..... 6,57
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 15,90</b>
0077	OCTAUXHM	m3	Mortero sin retracción fluido y de alta resistencia, para anclajes de piezas metálicas, asentamiento de muros, pilares, etc., morteros de nivelación para exterior e interior. Certificado UNE EN 1504-6.	
				Mano de obra ..... 6,94
				Resto de obra y materiales ..... 191,36
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 198,30</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0078	P02.04.001	M3	Zahorra artificial, incluso extensión, compactación y formación de pendientes de bases.	
			Mano de obra .....	0,69
			Maquinaria .....	2,90
			Resto de obra y materiales .....	30,56
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>34,15</b>
0079	PA00001	Pa	Partida alzada a justificar para la reposición de servicios afectados por la ejecución de la zanja drenante y colector de recojida de aguas filtradas.	
			Resto de obra y materiales .....	6.000,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6.000,00</b>
0080	PCI002	ud	<p>Suministro e instalación de central de detección de incendios convencional microprocesada, compacta con 4 lazos de detección incorporados. Distingue entre alarma de detector y pulsador por zona. Hasta 32 detectores por zona. Incorpora fuente de alimentación de 2.4 Amp, dos salidas de sirenas supervisadas, relé general de alarma, relé general de avería, indicadores generales (fuego, avería, servicio, fallo CPU, desconexión general, en prueba, avería de circuito de sirenas), entrada digital para rearme remoto, retardos configurables, salida aux.24v/500mA fija y otra rearmable e indicadores de zona. Opcionalmente permite conectar los siguientes módulos: hasta 3 tarjetas de 4 relés programables VSN-4REL, una tarjeta VSN-232, una tarjeta Ethernet IP TG-IP-1 para telegestión y conexión a central receptora de alarmas.</p> <p>Se incluye a mayores un rack para la instalación y protección del equipo, un módulo de comunicación IP para la gestión desde un terminal central.</p> <p>Incluso mano de obra y elementos auxiliares como baterías.</p>	
			Mano de obra .....	105,63
			Resto de obra y materiales .....	1.052,66
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.158,29</b>
0081	PCI003	ud	Sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO", de 120 dB. Instalación en paramento exterior. Incluso elementos de fijación.	
			Mano de obra .....	10,48
			Maquinaria .....	8,80
			Resto de obra y materiales .....	97,76
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>117,04</b>
0082	PCI007	ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente anti-brasa, con presión incorporada, de eficacia 27A-183B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
			Mano de obra .....	1,72
			Resto de obra y materiales .....	37,51
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>39,23</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0083	PCI008	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	
				Mano de obra ..... 1,72
				Resto de obra y materiales ..... 81,43
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 83,15</b>
0084	PCI010	ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	
				Mano de obra ..... 1,72
				Resto de obra y materiales ..... 7,72
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 9,44</b>
0085	PCI011	ud	Luminaria de emergencia marca DISALUX modelo LENS N70 colgante o equivalente, flujo luminoso 200 lúmenes, autonomía mínima de 2 horas, altura de colocación entre 7 y 15 metros, grado de protección IP43, piloto testgo de carga, clase II, y baterías tipo NIMH. Incluso mano de obar y medios auxiliares.	
				Mano de obra ..... 8,80
				Maquinaria ..... 5,50
				Resto de obra y materiales ..... 101,44
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 115,74</b>
0086	PCI054	ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP65, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.	
				Mano de obra ..... 14,08
				Resto de obra y materiales ..... 223,58
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 237,66</b>
0087	PF AB 1010	Ud	Ud. de abrebolsas tipo desgarrador para la alimentación de la fracción biorresiduos, material del rotor de acero al carbono ST 52-3, 36 desgarradores en rotor en 3 filas, 13 desgarradores en compuerta, con una velocidad del rotor de 42.705 rpm aproximadamente, dispondrá de sistema de desgarrado, elemento desgarrador-mezclador será de cuchillas de acero templado, será desmontable y la fijación será con tornillos regulables entre la distancia del rotor y peine estático. Dispone de variador de frecuencia, tolva de recepción, protecciones de partes móviles y cuadro eléctrico Suministro a pie de obra de abresolsas 3.220 mm x 2.800 mm x 1.810 mm. Potencia total: 48 kW Capacidad nominal 30 t/h	
				Sin descomposición
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 147.059,00</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0088	PF AL 1020	Ud	<p>Ud. de alimentador de caucho y tracción a cadena para la alimentación de la fracción biorresiduos, incluye sistema de engrase por goteo de aceite, mecanismo de accionamiento, variador de frecuencia, mecanismo tensor, estructura de perfiles de acero, tolva de recepción, protecciones de partes móviles, carenado de recogida de finos, encauzado en ambos laterales, escaleras en ambos laterales, cadena de rodillos metálicos y cuadro eléctrico.</p> <p>Suministro a pie de obra de alimentador 10.000+10.000 mm (longitud) x 1.200 mm (ancho).. Velocidad de banda: 1 m/s. Potencia de motor: 11 kW.</p> <p>Capacidad nominal 30 t/h</p>	<p>Sin descomposición</p> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 96.639,00</b></p>
0089	PF CT 1040	Ud	<p>Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 9,30 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva</p>	<p>Sin descomposición</p> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 13.445,38</b></p>
0090	PF CT 1050	Ud	<p>Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 6,60 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.</p>	<p>Sin descomposición</p> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 10.588,24</b></p>
0091	PF CT 1070	Ud	<p>Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 5,5 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.</p>	<p>Sin descomposición</p> <p><b>TOTAL PARTIDA ..... 8.739,50</b></p>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	
0092	PF CT 1090	Ud	Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 25,2 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.		
				Sin descomposición	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>24.456,56</b>
0093	PF CT 1100	Ud	Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 1000 mm de ancho y 4,5 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.		
				Sin descomposición	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6.260,00</b>
0094	PF CT 1110	Ud	Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 1000 mm de ancho y 8,3 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.		
				Sin descomposición	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>10.744,00</b>
0095	PF SI 1080	Ud	Ud. de separador inductivo de 2.050 mm (longitud) x 1.000 mm (ancho), de rotor excéntrico y banda caucho. Suministro a pie de obra de separador inductivo. Potencia del motor: 11 kW.		
				Sin descomposición	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>40.336,00</b>
0096	PF SM 1060	Ud	Suministro a pie de obra de separador magnético de 1.000 mm (longitud) x 800 mm (ancho). Potencia de motor de 11 kW		
				Sin descomposición	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>29.412,00</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0097	PF TR 1030	Ud	Ud. de trómel de cribado con simple cuerpo de cribado perforado con malla circular de 100 mm, constituido por un tambor en chapa de acero, bastidor en perfil laminado, dos accionamientos con motor eléctrico y reductor, carenado, tolva de recogida de finos en chapa abatible y cuadro eléctrico. Suministro a pie de obra de trómel de cribado tamaño de criba 100 mm de 6.000 mm (longitud efectiva) x 1.500 mm (diámetro útil) Potencia de motor: 22 kW Capacidad nominal 30 t/h	
			Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>180.672,00</b>
0098	SYS0002	Ud	Presupuesto de seguridad y salud según anejo nº 9.	
			Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8.589,26</b>

Ávila, mayo de 2025

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Fdo: Javier Blanco Embún  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado Nº 9.758

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **4.4.- PRESUPUESTOS PARCIALES**



# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 01.1 EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES LINEA FORS</b>				
OC00484	<b>m2 Demolición soleras/pavimentos de hormigón i/corte con disco</b> Demolición de pavimentos de hormigón hasta 25 cm de espesor, con p.p. de corte con disco de bordes, con carga y transporte a gestor autorizado con parte proporcional de medios auxiliares.	177,50	18,87	3.349,43
OC00657	<b>m3 Excavación mecánica en terreno compacto c/medios mecánicos</b> Excavación no clasificada en base de solera de nave por medios mecánicos, incluso carga y transporte de material a lugar de empleo o gestor autorizado con parte proporcional de medios auxiliares..	38,58	8,51	328,32
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.1 EXCAVACIONES Y</b>				<b>3.677,75</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.2 MUROS TROJE</b>				
OC00665	<b>m3 Excavación en zanjas</b> Excavación no clasificada en zanja o pozos por medios mecánicos, incluso entibación y agotamiento, carga y transporte de productos a gestor o lugar de empleo.	53,24	8,66	461,06
OC00880	<b>m3 Hormigón de limpieza HL-150/P/40</b> Hormigón de limpieza HL-150/P/40, elaborado en central incluso vertido y curado. Según normas EHE-08.	9,89	57,18	565,51
OC00555	<b>m2 Encofrado cimientos, i/suministro, colocación y desencofrado.</b> Encofrado en cimentaciones, i/suministro de materiales, colocación, apuntalamiento y desencofrado.	44,65	17,69	789,86
OCH031	<b>m3 Hormigón HA-30/F/20/XC3+XA2 en cimientos, zapatas y sol.</b> Hormigón armado HA-25/F/30/XC2 , elaborado en central incluso vertido, vibrado y curado. Según instrucción C.E.	52,06	108,54	5.650,59
OCH011	<b>m3 Hormigón HA-30/F/20/XC3+XA2 en muros</b> Hormigón armado HA-30/F/20/XC4+XA2 , elaborado en central y vertido mediante bomba de hormigonado, vibrado y curado. Según instrucción C.E.	74,63	127,55	9.519,06
OC00565	<b>m2 Encofrado muros, i/suministro, colocación y desencofrado.</b> Encofrado muros, losas, vigas y pilares i/suministro, colocación y desencofrado.	383,24	21,65	8.297,15
OC00030	<b>kg Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado.</b> Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.			

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		6.989,99	1,46	10.205,39
OC00560	<b>m2 Plancha poliestireno expandido 50 mm</b> Plancha de poliestireno expandido de 50 mm de espesor colocada para formación de juntas. Colocación en obra: a tope, con fijación de adhesivo cementoso, incluso cortes y colocación, completamente terminado.	2,16	15,31	33,07
OC00561	<b>m2 Plancha poliestireno expandido 100 mm</b> Plancha de poliestireno expandido de 100 mm de espesor colocada para formación de juntas. Colocación en obra: a tope, con fijación de adhesivo cementoso, incluso cortes y colocación, completamente terminado.	2,64	19,53	51,56
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.2 MUROS TROJE.....</b>				<b>35.573,25</b>

### SUBCAPÍTULO 01.3 CIMENTACIÓN TRÓMELES

OC00666	<b>m3 Excavación en pozo por medios manuales</b> Excavación de terreno no clasificado en pozos por medios manuales, hasta una profundidad máxima de 1,00 m. carga y transporte de productos a gestor o lugar de empleo.	0,86	64,74	55,68
OC01705	<b>m3 Encachado de piedra</b> Encachado de piedra con áridos menores de 25 cm. para asiento de cimientos, relleno y mejora del terreno.	0,43	28,39	12,21
OC00555	<b>m2 Encofrado cimientos, i/suministro, colocación y desencofrado.</b> Encofrado en cimentaciones, i/suministro de materiales, colocación, apuntalamiento y desencofrado.	0,96	17,69	16,98
OCH031	<b>m3 Hormigón HA-30/F/20/XC3+XA2 en cimientos, zapatas y sol.</b> Hormigón armado HA-25/F/30/XC2 , elaborado en central incluso vertido, vibrado y curado. Según instrucción C.E.	0,58	108,54	62,95
OC00030	<b>kg Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado.</b> Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.	29,00	1,46	42,34
OC01079	<b>m2 Geotextil de protección</b> Geotextil de protección totalmente colocado, incluso p.p. de recortes.	4,32	2,81	12,14
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.3 CIMENTACIÓN TRÓMELES ....</b>				<b>202,30</b>

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.4 ESTRUCTURAS, PLATAFORMAS Y PASARELAS DE EQUIPOS</b>				
OCSTAUX1	<b>kg Acero laminado en caliente en estructura auxiliar</b> Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, perfiles en "U" y en "L", acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	12.514,62	3,91	48.932,16
OCSTAUX2	<b>m2 Chapa de acero laminada en caliente S-275 en cartelas</b> m2 de Chapa de acero laminado en caliente de 5,00 mm. de espesor acabado con imprimación antioxidante, en construcción de cartelas y resto de elementos, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	2,72	249,35	678,23
OCSTAUXP	<b>m2 Chapa de acero con relieve lagrimado 3 mm</b> Plataforma de acceso y mantenimiento de cintas y equipos montada sobre estructura de acero (no incluida en el precio) formada por chapa de acero lagrimada S235JR y 3 mm de espesor nominal y 5 mm de espesor total, totalmente colocada.	30,56	111,62	3.411,11
OCSTAUXB	<b>ml Barandilla escaleras y plataformas de tubo de acero</b> Barandilla 90 cm. de altura con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, con pasamanos de 50x40x1,50 mm., pilastras de 40x40x1,50 mm. con prolongación para anclaje a elementos de fábrica o losas. Elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	66,00	138,00	9.108,00
OCSTAUXE	<b>ml Escalera metálica con peldaños de chapa</b> Escalera recta de dos tramos y descansillo de 0,95 m. de ancho, anclada a suelo mediante estructura metálica, realizada la estructura con perfiles de acero laminado S 275JR, zancas de perfil conformado en frío de 4 mm. de espesor, peldaños de chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y barandilla de 1,10 m. de altura de tubo de acero laminado en frío de 40x20x1,5 y 20x20x1,5 en todo su perímetro, para una sobre-carga de uso de 400 kg/m2., incluso imprimación antioxidante, resistente al fuego, según CTE-DB-SI 3, realizada en taller y montaje en obra.	6,00	879,21	5.275,26
OCTAUXCH	<b>kg Acero en chapas de anclaje de perfiles metálicos</b> Acero laminado en chapas de anclaje para perfiles metálicos de estructura auxiliar según planos, de espesor medio de 15 mm. incluyendo pernos de anclaje rigidizadores, espárragos de unión, tuercas y demás elementos, totalmente colocadas.	2.686,76	15,90	42.719,48
OCTAUXHM	<b>m3 Mortero sin retracción de alta resistencia</b> Mortero sin retracción fluido y de alta resistencia, para anclajes de piezas metálicas, asentamiento de muros, pilares, etc., morteros de nivelación para exterior e interior. Certificado UNE EN 1504-6.			

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		0,45	198,30	89,24
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.4 ESTRUCTURAS,</b>				<b>110.213,48</b>

### SUBCAPÍTULO 01.5 RED DE LIXIVIADOS

#### APARTADO 01.5.1 RED DE TUBERÍAS

<b>OC00665</b>	<b>m3 Excavación en zanjas</b> Excavación no clasificada en zanja o pozos por medios mecánicos, incluso entibación y agotamiento, carga y transporte de productos a gestor o lugar de empleo.	5,27	8,66	45,64
<b>OCARE</b>	<b>m3 Relleno de gravilla 3-5 mm</b> Relleno con material granular, gravilla silíceo 3-5 mm., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada.	2,75	20,31	55,85
<b>OCRMS</b>	<b>m3 Relleno de zanjas con material seleccionado</b> Relleno de zanjas con tierra de préstamo, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	2,27	12,56	28,51
<b>N-004</b>	<b>m Tubería PE corrugado DN200 mm SN8</b> Tubería de PE corrugado diámetro 200 mm, SN8 y unión realizada con junta elástica, incluyendo parte proporcional de piezas especiales, instalada y probada en zanja.	8,00	13,65	109,20
<b>TOTAL APARTADO 01.5.1 RED DE TUBERÍAS.....</b>				<b>239,20</b>

#### APARTADO 01.5.2 ARQUETAS

<b>OC00665</b>	<b>m3 Excavación en zanjas</b> Excavación no clasificada en zanja o pozos por medios mecánicos, incluso entibación y agotamiento, carga y transporte de productos a gestor o lugar de empleo.	12,24	8,66	106,00
<b>ARQ002</b>	<b>Ud Arqueta recogida lixiviados 75x75 cm</b> Arqueta de dimensiones interiores 75x75 cm en planta y altura variable entre 1,30 y 1,95 metros, realizada en hormigón HA-30/P/20/XC2/XA2 con muros y solera de 25 cm de espesor sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm, con arenoso, rejilla sumidero y tapa de hormigón armado incluso cerco y marco metálico, totalmente terminada.	2,00	514,46	1.028,92
<b>OCIMP01</b>	<b>m2 Impermeabilizado paramentos interiores</b> Impermeabilización paramentos interiores con revestimiento epoxi impermeabilizante antiácido, en base de cemento, cargas minerales y resinas, aplicado con brocha en dos manos cruzadas, con una dotación total de 1 kg/m2.	13,03	10,16	132,38

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OCRMS	<b>m3 Relleno de zanjas con material seleccionado</b> Relleno de zanjas con tierra de préstamo, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.			
		6,93	12,56	87,04
<b>TOTAL APARTADO 01.5.2 ARQUETAS .....</b>				<b>1.354,34</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.5 RED DE LIXIVIADOS .....</b>				<b>1.593,54</b>

### SUBCAPÍTULO 01.6 PAVIMENTOS

OC01705	<b>m3 Encachado de piedra</b> Encachado de piedra con áridos menores de 25 cm. para asiento de cimientos, relleno y mejora del terreno.			
		15,49	28,39	439,76
OC01075	<b>m2 Pavimento de hormigón HF-4,0 Mpa</b> Hormigón HF-4,0 Mpa de 0,20 m de espesor, incluso malla electrosoldada (ME 15x15 D 6-6 B 500 T 5x2 UNE 36099:96), pasadores de acero liso D= 25 mm cada 60 cm en juntas de dilatación con vainas que permitan el desplazamiento, fibras de vidrio, replanteo de solera, encofrado y desencofrado, formación de juntas de dilatación y de separación con poliestireno expandido de 25 mm de espesor, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, curado de hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm de espesor y profundidad 50 mm en cuadrículas inferiores a 4 x 4 m , respetando igualmente juntas de dilatación de tamaño máximo 20 x 20 selladas estas últimas.			
		177,50	27,43	4.868,83
OC01070	<b>m2 Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón.</b> Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón, con acabado monolítico incorporando 3 kg de cuarzo y 1,5 kg de cemento i/fratasado, nivelado, enlizado y pulimentado, curado del hormigón			
		27,01	3,24	87,51
OC01079	<b>m2 Geotextil de protección</b> Geotextil de protección totalmente colocado, incluso p.p. de recortes.			
		29,71	2,81	83,49
OC01078	<b>m2 Lámina de polietileno de 150 micras</b> Lámina de poietileno de 150 micras colocada, incluso p.p. de recortes.			
		29,71	0,94	27,93
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.6 PAVIMENTOS .....</b>				<b>5.507,52</b>

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.7 ZANJA DRENANTE Y COLECTOR</b>				
OC00657	<b>m3 Excavación mecánica en terreno compacto c/medios mecánicos</b> Excavación no clasificada en base de solera de nave por medios mecánicos, incluso carga y transporte de material a lugar de empleo o gestor autorizado con parte proporcional de medios auxiliares..	640,40	8,51	5.449,80
OC00658	<b>m3 Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en roca</b> Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en roca, incluso agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero, con parte proporcional de medios auxiliares.	640,40	58,55	37.495,42
OC00484	<b>m2 Demolición soleras/pavimentos de hormigón i/corte con disco</b> Demolición de pavimentos de hormigón hasta 25 cm de espesor, con p.p. de corte con disco de bordes, con carga y transporte a gestor autorizado con parte proporcional de medios auxiliares.	19,80	18,87	373,63
OC01075	<b>m2 Pavimento de hormigón HF-4,0 Mpa</b> Hormigón HF-4,0 Mpa de 0,20 m de espesor, incluso malla electrosoldada (ME 15x15 D 6-6 B 500 T 5x2 UNE 36099:96), pasadores de acero liso D= 25 mm cada 60 cm en juntas de dilatación con vainas que permitan el desplazamiento, fibras de vidrio, replanteo de solera, encofrado y desencofrado, formación de juntas de dilatación y de separación con poliestireno expandido de 25 mm de espesor, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, curado de hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm de espesor y profundidad 50 mm en cuadrículas inferiores a 4 x 4 m , respetando igualmente juntas de dilatación de tamaño máximo 20 x 20 selladas estas últimas.	19,80	27,43	543,11
OCRMS	<b>m3 Relleno de zanjas con material seleccionado</b> Relleno de zanjas con tierra de préstamo, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	14,85	12,56	186,52
P02.04.001	<b>M3 Zahorra artificial, incluso extensión y compactación.</b> Zahorra artificial, incluso extensión, compactación y formación de pendientes de bases.	4,95	34,15	169,04
OC01325	<b>m3 Relleno de arena de zanjas, extendido, humectación</b> Relleno de arena de zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20cm espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	51,20	19,53	999,94
OC01335	<b>m3 Relleno en zanjas con material de la propia excavación</b> Relleno en zanjas o pozos con material procedente de la propia excavación, incluso extendido, humectación y compactación según especificaciones de PG-3.	595,50	6,19	3.686,15

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OC01333	<b>m2 ENTIBACIÓN CUAJADA COLECTORES DN&lt;800 mm</b> Entibación cuajada en zanjas de construcción de colector de diámetro menor de 800 mm mediante paneles metálicos ciegos, incluso ajuste y desplazamiento de elementos.	1.825,27	6,16	11.243,66
OCARE	<b>m3 Relleno de gravilla 3-5 mm</b> Relleno con material granular, gravilla silícea 3-5 mm., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada.	208,70	20,31	4.238,70
E0122	<b>m3 Relleno grava en zanjas</b> Extendido y compactado de grava en zanjas	371,80	15,85	5.893,03
OC01079	<b>m2 Geotextil de protección</b> Geotextil de protección totalmente colocado, incluso p.p. de recortes.	560,00	2,81	1.573,60
D38CR030	<b>ud Boquillas aletas O. F. 40 cm</b> ud. Boquilla con aletas en O.F. para colector D = 0.40 m, totalmente terminada.	1,00	306,02	306,02
OC01163	<b>ud POZO REGISTRO D=100 (H=2,50-3,50 m)</b> Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 2,50 m y 3,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico D-400, totalmente acabado.	1,00	523,60	523,60
OC01164	<b>ud POZO REGISTRO D=100 (H=3,50-4,50 m)</b> Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 3,50 m y 4,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico, totalmente acabado.	1,00	623,96	623,96
OC01165	<b>ud POZO REGISTRO D=100 (H=4,50-5,50 m)</b> Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 4,50 m y 5,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico, totalmente acabado.	1,00	711,42	711,42

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OC01166	<b>ud POZO REGISTRO D=100 (H=5,50-6,50 m)</b> Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón de espesor mínimo 10 cm, con un diámetro interior de 100 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor y una altura total de pozo comprendida entre 5,50 m y 6,50 m, pates de polipropileno, entramado metálico 30x30x3 tipo tramex o equivalente con su estructura auxiliar también galvanizado y cerco y tapa de fundición resistente al tráfico, totalmente acabado.	1,00	758,04	758,04
E340	<b>ud CONEXION COLECTOR A POZO DE HORMIGON</b> Conexión de colector 300-500 mm a pozo de registro de hormigón mediante taladro y rejuntado con mortero hidrófugo, incluso p.p. de tramo de tubería, terminado	8,00	86,13	689,04
OC01570	<b>m Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 400 mm</b> Tubería de PVC corrugada doble pared, de 400 mm de diámetro SN8, unión por junta elástica, i/ p.p. de piezas especiales, colocada y pruebas de estanqueidad.	148,00	74,82	11.073,36
OC01575	<b>m Tubería de PVC ranurado de 400 mm</b> Tubo de pvc de diámetro 400mm ranurado para instalación sobre cama de arena de 10cm con p.p. de medios auxiliares colocado.	100,00	64,80	6.480,00
PA00001	<b>Pa Reposición servicios afectados zanja-colector</b> Partida alzada a justificar para la reposición de servicios afectados por la ejecución de la zanja drenante y colector de recogida de aguas filtradas.	1,00	6.000,00	6.000,00
				<hr/>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.7 ZANJA DRENANTE Y</b>				<b>99.018,04</b>
				<hr/>
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL.....</b>				<b>255.785,88</b>

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 EQUIPOS MECÁNICOS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 02.1 LINEA CLASIFICACIÓN FORS</b>				
<b>APARTADO 02.1.1 EQUIPOS DE CLASIFICACIÓN</b>				
PF AB 1010	<b>Ud Abrebolsas tipo desgarrador</b>  Ud. de abrebolsas tipo desgarrador para la alimentación de la fracción biorresiduos, material del rotor de acero al carbono ST 52-3, 36 desgarradores en rotor en 3 filas, 13 desgarradores en compuerta, con una velocidad del rotor de 42.705 rpm aproximadamente, dispondrá de sistema de desgarrado, elemento desgarrador-mezclador será de cuchillas de acero templado, será desmontable y la fijación será con tornillos regulables entre la distancia del rotor y peine estático. Dispone de variador de frecuencia, tolva de recepción, protecciones de partes móviles y cuadro eléctrico Suministro a pie de obra de abresolsas 3.220 mm x 2.800 mm x 1.810 mm. Potencia total: 48 kW Capacidad nominal 30 t/h	1,00	147.059,00	147.059,00
PF AL 1020	<b>Ud Alimentador de caucho cadenas</b>  Ud. de alimentador de caucho y tracción a cadena para la alimentación de la fracción biorresiduos, incluye sistema de engrase por goteo de aceite, mecanismo de accionamiento, variador de frecuencia, mecanismo tensor, estructura de perfiles de acero, tolva de recepción, protecciones de partes móviles, carenado de recogida de finos, encauzado en ambos laterales, escaleras en ambos laterales, cadena de rodillos metálicos y cuadro eléctrico. Suministro a pie de obra de alimentador 10.000+10.000 mm (longitud) x 1.200 mm (ancho).. Velocidad de banda: 1 m/s. Potencia de motor: 11 kW. Capacidad nominal 30 t/h	1,00	96.639,00	96.639,00
PF TR 1030	<b>Ud Trómel de cribado FORS</b>  Ud. de trómel de cribado con simple cuerpo de cribado perforado con malla circular de 100 mm, constituido por un tambor en chapa de acero, bastidor en perfil laminado, dos accionamientos con motor eléctrico y reductor, carenado, tolva de recogida de finos en chapa abatible y cuadro eléctrico. Suministro a pie de obra de trómel de cribado tamaño de criba 100 mm de 6.000 mm (longitud efectiva) x 1.500 mm (diámetro útil) Potencia de motor: 22 kW Capacidad nominal 30 t/h	1,00	180.672,00	180.672,00
PF SM 1060	<b>Ud Separador magnético</b>  Suministro a pie de obra de separador magnético de 1.000 mm (longitud) x 800 mm (ancho). Potencia de motor de 11 kW	1,00	29.412,00	29.412,00
PF SI 1080	<b>Ud Separador inductivo</b>  Ud. de separador inductivo de 2.050 mm (longitud) x 1.000 mm (ancho), de rotor excéntrico y banda caucho. Suministro a pie de obra de separador inductivo. Potencia del motor: 11 kW.	1,00	40.336,00	40.336,00
<b>TOTAL APARTADO 02.1.1 EQUIPOS DE CLASIFICACIÓN..</b>				<b>494.118,00</b>

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO 02.1.2 CINTAS TRANSPORTADORAS PF</b>				
PF CT 1040	<b>Ud Cinta de transporte hundido de trómel</b>  Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 9,30 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva	1,00	13.445,38	13.445,38
PF CT 1050	<b>Ud Cinta de transporte hundido de trómel alimentación separador mag</b>  Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 6,60 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.	1,00	10.588,24	10.588,24
PF CT 1070	<b>Ud Cinta de transporte alimentación a separador inductivo</b>  Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 5,5 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.	1,00	8.739,50	8.739,50
PF CT 1090	<b>Ud Cinta de transporte no separado por sep inductivo a nave mezcla</b>  Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 800 mm de ancho y 25,2 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.	1,00	24.456,56	24.456,56
PF CT 1100	<b>Ud Cinta de transporte rebose de trómel</b>  Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 1000 mm de ancho y 4,5 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.	1,00	6.260,00	6.260,00

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PF CT 1110	<b>Ud Cinta de transporte rebose de trómel a contenedor</b>  Ud. de cinta transportadora de residuos con potencia aproximada 3,0 kW de 1000 mm de ancho y 8,3 m de longitud, formada por estructura metálica portante, banda de fibra sintética, rodillos de apoyo de banda, rodillos impactores, tambores de motores y de retorno de goma vulcanizada, motor eléctrico de 1500rpm con reductor, encauzadores a lo largo de la cinta, rascadores de banda y protecciones de partes móviles. Cinta tipo lisa y ligera. Incluye soportes y tolva.	1,00	10.744,00	10.744,00
<b>TOTAL APARTADO 02.1.2 CINTAS TRANSPORTADORAS</b>				<b>74.233,68</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.1 LINEA CLASIFICACIÓN</b>				<b>568.351,68</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.3 VARIOS</b>				
EQTR	<b>Ud Transporte s/ ICOTERMS</b>  Ud. de transporte de maquinaria y materiales hasta las instalaciones, incluso medios de carga y descarga.	15,00	2.100,84	31.512,60
EQMT	<b>Ud Montaje de equipos</b>  Montaje total de equipos y conexiones, y puesta en marcha en vacío y en carga, incluso pruebas de rendimiento.	1,00	94.550,00	94.550,00
EQGR	<b>Ud Medios de elevación</b>  Medios de elevación para el desmontaje de instalaciones y equipos existentes, y para el montaje de nuevos equipos e instalaciones. Se incluyen todos los medios que sean necesarios, tales como grúa, camión pluma, plataforma elevadora.	1,00	26.892,00	26.892,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.3 VARIOS .....</b>				<b>152.954,60</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 EQUIPOS MECÁNICOS .....</b>				<b>721.306,28</b>

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

### CAPÍTULO 03 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y CONTROL

#### SUBCAPÍTULO 03.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO

##### APARTADO 03.1.1 CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN

ELE300	<b>Ud Modificación CGBT existente</b> Modificación del actual Cuadro General de Baja Tensión (CGBT), con la ampliación del mismo para la instalación de un interruptor automático regulable de 250 A IV con protección diferencial mediante rele con toroidal para la nueva línea al CCM de FORS, según esquema unifilar. Incluso cableado interior, perfiles omega y regletas de conexión con marcado y etiquetado. Totalmente conexionado.	1,00	6.122,36	6.122,36
EBT260	<b>Ud Legalización instalación eléctrica</b> Legalización de la instalación eléctrica en Baja Tensión. Consistente en Inspección, boletín de instalación, certificado de Organismo de Control autorizado y redacción de proyectos y direcciones de obra específicos, firmados por técnico competente. Incluso tramitación de la documentación ante los organismos necesarios hasta obtener el número de registro de la instalación en consejería de industria o ante el órgano competente que corresponda. Excluido el pago de tasas administrativas.	1,00	530,00	530,00
<b>TOTAL APARTADO 03.1.1 CUADRO GENERAL BAJA</b>				<b>6.652,36</b>

##### APARTADO 03.1.2 ACOMETIDA ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN

ELEC025	<b>ml Línea eléctrica 4x120mm<sup>2</sup> Cu 0,6/1 kV RZ1-K (AS)</b> Línea eléctrica de alimentación con conductores unipolares de 4x120mm <sup>2</sup> Cu RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K), con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4. En canalización existente, incluso conexionado en inicio y final de línea.	280,00	97,12	27.193,60
<b>TOTAL APARTADO 03.1.2 ACOMETIDA ELÉCTRICA BAJA</b>				<b>27.193,60</b>

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

### APARTADO 03.1.3 ACTUACIONES NAVE

**03.03.01-E Ud CUADRO CONTROL MOTORES**

Cuadro de Control de Motores de Schneider o equivalente formado por envolvente metálico para intemperie con puertas montado sobre zócalo y con compartimentación mínima 2b conteniendo analizador de redes, interruptor general automático NS 250A regulable, limitador de sobretensiones, protecciones magnetotérmicas, protecciones diferenciales, guardamotores y variadores ATV o equivalentes según esquema unifilar, elementos de mando y señalización de estado en las puertas del armario. Incluso cableado interior, perfiles omega y regletas de conexión. Totalmente conexionado.

1,00	13.438,28	13.438,28
------	-----------	-----------

**03.03.02-E Ud CABLEADO Y CANALIZACIÓN INTERIOR**

Cableado y canalización interior para alimentación a nuevos equipos de pretratamiento de FORS según esquema unifilar.

1,00	6.173,55	6.173,55
------	----------	----------

<b>TOTAL APARTADO 03.1.3 ACTUACIONES NAVE .....</b>			<b>19.611,83</b>
---	--	--	------------------

<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.1 INSTALACIONES</b>			<b>53.457,79</b>
---	--	--	------------------

### SUBCAPÍTULO 03.2 INSTALACIONES DE CONTROL Y AUTOMATICOS

#### APARTADO 03.2.1 AUTÓMATAS, CENTRALES E INTERFACES

**CON001 ud Intalación de CPU y elementos auxiliares**

Instalación de PLC para el control de las instalaciones planteadas, incluyendo los siguientes elementos:

- Unidad de procesamiento central.
- Tarjeta de memoria.
- Perfil para instalación en carril DIN.
- Envolvente.
- Fuentes de alimentación.

Incluso mano de obra y elementos auxiliares.

1,00	3.197,18	3.197,18
------	----------	----------

**CON002 ud Intalación de Periferia CCM FORS y elementos auxiliares**

Instalación de periferia distribuida para el control de las instalaciones planteadas, incluyendo los siguientes elementos:

- Interfaz.
- Módulo de entradas digitales.
- Módulo de salidas digitales.
- Módulo de entradas analógicas.
- Módulo de salidas analógicas.
- Bases de conexionado.
- Perfil para instalación en carril DIN.
- Envolvente.
- Fuentes de alimentación.

Incluso mano de obra y elementos auxiliares.

1,00	2.445,69	2.445,69
------	----------	----------

**CON003 ud Instalación de HMI**

Instalación de pantalla de visualización local. Incluso mano de obra y elementos auxiliares.

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1,00	340,70	340,70
<b>TOTAL APARTADO 03.2.1 AUTÓMATAS, CENTRALES E</b>				<b>5.983,57</b>

### APARTADO 03.2.2 ELEMENTOS PARA FORMACIÓN DE RED DE COMUNICACIONES

CON006	<b>ud Switch no gestionado para conexiones locales</b> Switch no gestionado para conexión local. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	2,00	235,29	470,58
CON009	<b>ud Servidor para gestión centralizada</b> Instalación de servidor para la gestión local de las labores de control, así como el registro de eventos y generación de informes Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	1,00	22.857,50	22.857,50
<b>TOTAL APARTADO 03.2.2 ELEMENTOS PARA</b>				<b>23.328,08</b>

### APARTADO 03.2.3 AUXILIARES Y ELEMENTOS DE MANIOBRA

CON011	<b>ud Pulsador</b> Instalación de caja de plástico con 1 pulsador IP54 Schneider Electric Harmony XALE XALE1011 O equivalente. Incluso mano de obra y elementos auxiliares. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	1,00	49,67	49,67
CON012	<b>ud Parada de emergencia por tirón</b> Dispositivo de parada por tirón marca IFM o equivalente, junto con dos contactos normalmente abiertos para la comunicación de alarma a la central de control. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	2,00	304,47	608,94
CON020	<b>ud Relé con zócalo 2nanc 6a 24vdc</b> Instalación de relé para formación de montajes de maniobra con 2 contactos con posibilidad de configuración tanto NA como NC, tensión de alimentación de 24 Vcc, tensión máxima de aislamiento de 250 Vac e intensidad nominal de 12 A. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	40,00	27,99	1.119,60
CON024	<b>ud Contactos auxiliares NANC de protecciones</b> Instalación de bloque auxiliar con contacto NANC en protecciones magnetotérmicas y diferenciales, compatible con los equipos seleccionados en el apartado correspondiente, marcha Schneider o equivalente. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	22,00	88,78	1.953,16
CON025	<b>ud Bloque de contactos auxiliares 1 NA + 1 NC para contactor</b> Instalación de bloque auxiliar con contactos 1 NA + 1 NC en contactores, compatible con los equipos seleccionados en el apartado correspondiente, marcha Schneider o equivalente. Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.	22,00	20,17	443,74

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CON016	<p><b>ud Alarma acústica</b></p> <p>Instalación de alarma acústica con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Alimentación: 12 Vdc</li><li>- Potencia eléctrica: 1,5 W</li><li>- Potencia acústica: 105 dB a 1 m + flash luminoso</li><li>- Envoltente de plástico ABS</li><li>- Dimensiones: 115x110x55</li></ul> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	1,00	137,83	137,83
CON017	<p><b>ud Piloto luminoso</b></p> <p>Instalación de Piloto luminoso completo Schneider Electric Harmony XB4 LED 230-240VAC redondo plano Ø22mm IP66 o equivalente, en caja para aparatos de mando y señalización Harmony XALD, XALK carcasa sobre superficie plástico 1 elemento Ø22,5mm gris 68x68x53mm</p> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	1,00	64,58	64,58
CON026	<p><b>ud Cuadro local con 1xselector 3 pos. + pulsador de emergencia</b></p> <p>Instalación de envoltente para la maniobra local compuesta por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Pulsador tipo seta de emergencia con llave de giro para enclavamiento mecánico, IP55, modelo GV2K04 de Schneider o equivalente.</li><li>- Selector de tres posiciones con dos contactos NA con maneta de giro con enclavamiento mecánico, modelo XB4 3 de Schneider o equivalente.</li><li>- Envoltente plástica</li></ul> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	7,00	127,34	891,38
CON027	<p><b>ud Cuadro local con 1xselector 3 pos.</b></p> <p>Instalación de envoltente para la maniobra local compuesta por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Selector de tres posiciones con dos contactos NA con maneta de giro con enclavamiento mecánico, modelo XB4 3 de Schneider o equivalente.</li><li>- Envoltente plástica</li></ul> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	4,00	70,61	282,44
CON030	<p><b>ud Cuadro CCM con 1xselector 2 pos. + pulsador emergencia + señal.</b></p> <p>Instalación de envoltente para la maniobra local compuesta por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Pulsador tipo seta de emergencia con llave de giro para enclavamiento mecánico, IP55, modelo GV2K04 de Schneider o equivalente.</li><li>- Selector de dos posiciones con un contacto NA con maneta de giro con enclavamiento mecánico, modelo XB4 2 de Schneider o equivalente.</li><li>- Pilotos led para la indicación del estado de funcionamiento modelo XB4 LED 230-240VAC de Schneider o equivalente.</li><li>- Envoltente plástica</li></ul> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	11,00	180,14	1.981,54

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>TOTAL APARTADO 03.2.3 AUXILIARES Y ELEMENTOS DE</b>				<b>7.532,88</b>
<b>APARTADO 03.2.4 CABLEADO Y CANALIZACIÓN</b>				
EL032A	<b>m Cableado RZ1-K 1x1.5 mm2</b> Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1.5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	3.760,00	1,52	5.715,20
EL033	<b>m Cable bipolar para conexión tipo ethernet</b> Cable de redes Lütze SF/UTP Superflex Ethernet (C) PUR 2x2xAWG26 Cat5E verde. Incluso accesorios y elementos de sujeción.	750,00	4,32	3.240,00
EL034	<b>m Rejiband 150x60</b> Instalación de bandeja portacables de 150x60 mm. Incluso mano de obra y elementos auxiliares.	40,00	21,57	862,80
EL045	<b>m Tubo corrugado 450 N 50 mm</b> Instalación de tubo corrugado para canalización enterrada con una resistencia de 450 N, diámetro exterior 50 mm y diámetro interior 37 mm. Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.	350,00	3,44	1.204,00
EL036	<b>m Tubo de PVC de 50 mm</b> Instalación de tubo de PVC blindado en superficie, con una resistencia a la compresión de 1250 N, protección IP 44, diámetro exterior de 50 mm y diámetro interior de 39,6 mm. Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.	330,00	8,85	2.920,50
<b>TOTAL APARTADO 03.2.4 CABLEADO Y CANALIZACIÓN ...</b>				<b>13.942,50</b>

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

### APARTADO 03.2.5 SOFTWARE, DISEÑO, PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

CON004	<b>ud Trabajos de programación y puesta en marcha</b> Trabajos de programación y puesta en marcha de las instalaciones, entre las que se incluyen:  - Programación de PLC - Programación de HMI. - Programación de proceso en función de la operatividad planteada. - Puesta en marcha con pruebas in situ.  Incluso mano de obra y elementos auxiliares.	1,00	8.649,60	8.649,60
CON007	<b>ud Licencias</b> Unidad de instalación de licencias de SCADA y TIA Portal.	1,00	2.162,40	2.162,40
<b>TOTAL APARTADO 03.2.5 SOFTWARE, DISEÑO,</b>			<hr/>	<b>10.812,00</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.2 INSTALACIONES DE</b>			<hr/>	<b>61.599,03</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y CONTROL.....</b>			<hr/>	<b>115.056,82</b>

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 04.1 DETECCIÓN Y CONTROL DE INCENDIO</b>				
PCI054	<b>ud Pulsador manual rearmable IP65</b> Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP65, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.	2,00	237,66	475,32
PCI003	<b>ud Sirena acústica</b> Sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO", de 120 dB. Instalación en paramento exterior. Incluso elementos de fijación.	2,00	117,04	234,08
PCI002	<b>ud Estación de detección y control convencional de 4 lazos</b> Suministro e instalación de central de detección de incendios convencional microprocesada, compacta con 4 lazos de detección incorporados. Distingue entre alarma de detector y pulsador por zona. Hasta 32 detectores por zona. Incorpora fuente de alimentación de 2.4 Amp, dos salidas de sirenas supervisadas, relé general de alarma, relé general de avería, indicadores generales (fuego, avería, servicio, fallo CPU, desconexión general, en prueba, avería de circuito de sirenas), entrada digital para rearme remoto, retardos configurables, salida aux.24v/500mA fija y otra rearmable e indicadores de zona. Opcionalmente permite conectar los siguientes módulos: hasta 3 tarjetas de 4 relés programables VSN-4REL, una tarjeta VSN-232, una tarjeta Ethernet IP TG-IP-1 para telegestión y conexión a central receptora de alarmas. Se incluye a mayores un rack para la instalación y protección del equipo, un módulo de comunicación IP para la gestión desde un terminal central. Incluso mano de obra y elementos auxiliares como baterías.	1,00	1.158,29	1.158,29
EL032C	<b>m Cable unipolar de cobre de 1.5 mm2 (AS+)</b> Cable unipolar LHA SZ1-K(AS+) 1X1,5mm 0,6/1kV clase 5 flexible naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de mica y polietileno reticulado (S) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	440,00	2,59	1.139,60
EL033	<b>m Cable bipolar para conexión tipo ethernet</b> Cable de redes Lütze SF/UTP Superflex Ethernet (C) PUR 2x2xAWG26 Cat5E verde. Incluso accesorios y elementos de sujeción.	150,00	4,32	648,00
EL025	<b>m Tubo de PVC de 20 mm</b> Instalación de tubo de PVC blindado en superficie, con una resistencia a la compresión de 1250 N, protección IP 44, diámetro exterior de 20 mm y diámetro interior de 14,1 mm. Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.	370,00	5,21	1.927,70
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.1 DETECCIÓN Y CONTROL DE</b>				<b>5.582,99</b>

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 04.2 EXTINTORES</b>				
PCI007	<b>ud Extintor polvo ABC 6 Kg. EF 27A - 183B-C</b> Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 27A-183B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	4,00	39,23	156,92
PCI008	<b>ud Extintor CO2 5 kg.</b> Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	1,00	83,15	83,15
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.2 EXTINTORES .....</b>				<b>240,07</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.3 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN</b>				
PCI010	<b>ud Señalización de equipos contra incendios</b> Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	8,00	9,44	75,52
PCI011	<b>ud Luminaria emergencia 200 lm (1)</b> Luminaria de emergencia marca DISALUX modelo LENS N70 colgante o equivalente, flujo luminoso 200 lúmenes, autonomía mínima de 2 horas, altura de colocación entre 7 y 15 metros, grado de protección IP43, piloto testgo de carga, clase II, y baterías tipo NiMH. Incluso mano de obra y medios auxiliares.	1,00	115,74	115,74
EL003	<b>ud Cuadro general de mando y protección (planta baja)</b> Instalación de caja general de protección según unifilar con los siguientes elementos:  -Interruptor magnetotérmico bipolar de 6 A de intensidad nominal -Interrptor diferencial instantáneo tipo AC bipolar de 25 A y sensibilidad de 30 mA -Pequeño contactor bipolar con contactos normalmente cerrados -Controlador de luminarias. -Envolvente para 18 módulos IP65  Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.	1,00	372,00	372,00
EL032A	<b>m Cableado RZ1-K 1x1.5 mm2</b> Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1.5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	80,00	1,52	121,60

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EL025	<p>m Tubo de PVC de 20 mm</p> <p>Instalación de tubo de PVC blindado en superficie, con una resistencia a la compresión de 1250 N, protección IP 44, diámetro exterior de 20 mm y diámetro interior de 14,1 mm.</p> <p>Incluso mano de obra y todos los elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación.</p>	20,00	5,21	104,20
CON011	<p>ud Pulsador</p> <p>Instalación de caja de plástico con 1 pulsador IP54 Schneider Electric Harmony XALE XALE1011 O equivalente. Incluso mano de obra y elementos auxiliares.</p> <p>Incluso mano de obra y los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación.</p>	2,00	49,67	99,34
				<hr/>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.3 ILUMINACIÓN DE</b>				<b>888,40</b>
				<hr/>
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....</b>				<b>6.711,46</b>

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LAS OBRAS</b>				
SYS0002	Ud Seguridad y Salud Presupuesto de seguridad y salud según anejo nº 9.			
		1,00	8.589,26	8.589,26
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LAS OBRAS .....</b>				<b>8.589,26</b>

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>				
OC00771	Ud Gestión de residuos generados ejecución obras Gestión de residuos generados durante la ejecución de las obras, según anejo nº 10			
		1,00	8.386,75	8.386,75
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....</b>				<b>8.386,75</b>

# PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 VARIOS</b>				
OC00961	Ud Limpieza y terminación de las obras			
	Limpieza y terminación de las obras			
		1,00	2.000,00	2.000,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 VARIOS .....</b>				<b>2.000,00</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>1.117.836,45</b>



**PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE URRACA-MIGUEL (ÁVILA) PARA SU ADAPTACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE LA RECOGIDA SEPARADA (FORS).**

---

## **4.5.- RESUMEN DE PRESUPUESTO**



# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## PRETRATAMIENTO FORS Y ZANJA DRENANTE

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	<b>OBRA CIVIL</b> .....	<b>255.785,88</b>
-01.1	-EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES LINEA FORS .....	3.677,75
-01.2	-MUROS TROJE .....	35.573,25
-01.3	-CIMENTACIÓN TRÓMELES.....	202,30
-01.4	-ESTRUCTURAS, PLATAFORMAS Y PASARELAS DE EQUIPOS .....	110.213,48
-01.5	-RED DE LIXIVIADOS .....	1.593,54
-01.5.1	--RED DE TUBERÍAS .....	239,20
-01.5.2	--ARQUETAS.....	1.354,34
-01.6	-PAVIMENTOS .....	5.507,52
-01.7	-ZANJA DRENANTE Y COLECTOR .....	99.018,04
02	<b>EQUIPOS MECÁNICOS</b> .....	<b>721.306,28</b>
-02.1	-LINEA CLASIFICACIÓN FORS.....	568.351,68
-02.1.1	--EQUIPOS DE CLASIFICACIÓN.....	494.118,00
-02.1.2	--CINTAS TRANSPORTADORAS PF .....	74.233,68
-02.3	-VARIOS .....	152.954,60
03	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y CONTROL</b> .....	<b>115.056,82</b>
-03.1	-INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO .....	53.457,79
-03.1.1	--CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN .....	6.652,36
-03.1.2	--ACOMETIDA ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN .....	27.193,60
-03.1.3	--ACTUACIONES NAVE .....	19.611,83
-03.2	-INSTALACIONES DE CONTROL Y AUTOMATICOS .....	61.599,03
-03.2.1	--AUTÓMATAS, CENTRALES E INTERFACES .....	5.983,57
-03.2.2	--ELEMENTOS PARA FORMACIÓN DE RED DE COMUNICACIONES .....	23.328,08
-03.2.3	--AUXILIARES Y ELEMENTOS DE MANIOBRA.....	7.532,88
-03.2.4	--CABLEADO Y CANALIZACIÓN.....	13.942,50
-03.2.5	--SOFTWARE, DISEÑO, PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA .....	10.812,00
04	<b>INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b> .....	<b>6.711,46</b>
-04.1	-DETECCIÓN Y CONTROL DE INCENDIO .....	5.582,99
-04.2	-EXTINTORES.....	240,07
-04.3	-ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN .....	888,40
05	<b>SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LAS OBRAS</b> .....	<b>8.589,26</b>
06	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b> .....	<b>8.386,75</b>
07	<b>VARIOS</b> .....	<b>2.000,00</b>
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b> .....	<b>1.117.836,45</b>
	13,00 % Gastos generales.....	145.318,74
	6,00 % Beneficio industrial .....	67.070,19
	<b>VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO</b> .....	<b>1.330.225,38</b>

Asciende el valor estimado del contrato a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS TREINTA MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

21,00 % I.V.A. .... 279.347,33

**TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN** ..... **1.609.572,71**

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de UN MILLÓN SEISCIENTOS NUEVE MIL QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Ávila, mayo de 2025

El Ingeniero Autor del Proyecto:

Fdo: Javier Blanco Embún

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado Nº 9.758