



DOCUMENTO 1: MEMORIA



ÍNDICE:

ÍNDICE:	1
1. ANTECEDENTES.	3
2. OBJETO DEL PROYECTO.	6
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	7
4. SITUACIÓN Y ENTORNO.	8
5. CARTOGRAFÍA.	10
5.1. DESCRIPCIÓN FUENTES CARTOGRÁFICAS.	11
6. HIDROLOGÍA.	14
7. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.	15
7.1. GEOLOGÍA.	15
7.2. GEOTÉCNIA.	15
8. CONDICIONANTES DE PARTIDA.	16
9. ACTUACIONES PROPUESTAS.	18
9.1. TRABAJOS PREVIOS.	18
9.2. ESTABILIZACIÓN DEL TALUD.	19
9.2.1. ESTUDIO DE ESTABILIDAD DEL TALUD EXISTENTE.	19
9.2.2. ESTUDIO DE ESTABILIDAD DEL TALUD PROPUESTO.	21
9.2.3. DEFINICIÓN MURO DE ESCOLLERA.	24
9.3. ACONDICIONAMIENTO DE LA PLATAFORMA.	27
9.4. SISTEMA DE RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE LAS AGUAS.	27
9.4.1. MURO DE ESCOLLERA.	29
9.4.2. CUNETA PERIMETRAL.	29
9.4.3. EVACUACIÓN Y VERTIDO.	29
9.5. SELLADO.	32
9.6. REFORESTACIÓN CON ESPECIES AUTÓCTONAS.	33
9.6.1. ESPECIES ARBÓREAS.	33
9.6.2. ESPECIES ARBUSTIVAS.	35
9.7. CERRAMIENTO PERIMETRAL.	36
9.8. GESTIÓN DE RESIDUOS.	37
10. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.	42
10.1.1. MATERIAL REVALORIZABLE.	43
10.1.2. MATERIAL NO ADMISIBLE EN LAS INSTALACIONES.	43





10.1.3.	MATERIAL NO REVALORIZABLE.....	44
10.1.4.	TIERRA VEGETAL.....	44
11.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ABREVIADA.....	45
12.	PLAN DE OBRA.....	46
13.	PROCESO CONSTRUCTIVO.....	47
13.1.	TRABAJOS PREVIOS.	48
13.2.	ESTABILIZACIÓN DEL TALUD.....	48
13.2.1.	DESMONTE Y REPERFILADO DEL TALUD.	48
13.2.2.	MURO DE ESCOLLERA.	50
13.3.	ACONDICIONAMIENTO DE LA PLATAFORMA.....	53
13.4.	SISTEMA DE RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE LAS AGUAS.....	53
13.4.1.	CUNETA.	54
13.4.2.	EVACUACIÓN Y VERTIDO.....	54
13.5.	SELLADO.....	55
13.1.	CERRAMIENTO PERIMETRAL.	55
13.2.	REFORESTACIÓN CON ESPECIES AUTÓCTONAS.....	56
13.3.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	56
14.	REPLANTEO.	56
15.	PRESUPUESTO.	58
16.	CONCLUSIONES.	59





1. ANTECEDENTES.

Con fecha 1 octubre de 1994 se firmó el acuerdo de cesión para la utilización de la parcela con referencia catastral 10119A029001410000FS (pol: 141 parc: 29), en el término municipal de Malpartida de Plasencia (Cáceres); como “escombrera” (vertedero de residuos inertes): **vertedero de “La Mancona”**. De esta forma, se formalizó el Convenio entre la propiedad del terreno y el Ayuntamiento de Malpartida de Plasencia, para la cesión temporal de una porción del terreno de la parcela descrita (1,5 hectáreas) para su utilización como escombrera por parte del Ayuntamiento.

Con base en el citado Convenio, el Ayuntamiento de Malpartida de Plasencia, se comprometía a reforestar la porción de terreno cedido con especies autóctonas, así como a dejar explanado el terreno y con un espesor de 5 cm de tierra vegetal. Del mismo modo, se comprometía a cercar todo el perímetro y sellar la escombrera, una vez extinguida la cesión de uso.

El vertedero de residuos inertes ha permanecido activo hasta el año 2013. Desde entonces, la actividad controlada del vertedero ha cesado. No obstante, desde el 2013 hasta la actualidad, se han producido vertidos incontrolados de residuos no admisibles en las instalaciones.

A continuación, se muestra la evolución del vertedero de residuos inertes desde el año 2006 hasta la actualidad, con base en las ortofotos del PNOA cedido por ©Instituto Geográfico Nacional de España.



Imagen 1. Ortofoto del año 2006. Fuente: PNOA 2006 cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España.





Imagen 2. Ortofoto del año 2006. Fuente: PNOA 2009 cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España.



Imagen 3. Ortofoto del año 2006. Fuente: PNOA 2010 cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España.





Imagen 4. Ortofoto de la situación actual. Fuente: PNOA 2006 cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España.

En la actualidad, y tras el cese controlado de la actividad del vertedero, se ha producido una **degradación del área**, como consecuencia de los vertidos incontrolados. Asimismo, **el relleno de residuos del vertedero no es estable**, por lo que se podría llegar a producir el colapso del propio vertedero.

Con fecha 26 de octubre de 2015, [el Técnico de la Dirección General de Medio Ambiente de la Junta de Extremadura](#), Jesús Merino; [visitó la parcela del vertedero indicando las pautas y actuaciones a realizar para el acondicionamiento y restauración de la escombrera.](#)

[Con fecha 8 de noviembre de 2015, se formaliza el Convenio para la puesta a disposición del Ayuntamiento de Malpartida de Plasencia de la porción de Terreno cedida en el año 1994 para su utilización como escombrera, con el fin de ejecutar las obras de sellado.](#)

Atendiendo al citado Convenio, en la disposición SEGUNDA, el Ayuntamiento de Malpartida de Plasencia se compromete a la ejecución de las obras necesarias para el sellado de la escombrera. Asimismo, se compromete a solicitar la subvención de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio, en base a lo dispuesto en el Decreto 284/2015, de 16 de octubre, por el que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones a Ayuntamiento cuyos municipios forman parte del Área de Influencia Socioeconómica del Parque Nacional de Monfragüe.





2. OBJETO DEL PROYECTO.

Tras el cese de la actividad de la escombrera y, tal y como se acordó en el Convenio para la cesión temporal para la utilización de los terrenos como escombrera; el Ayuntamiento de Malpartida de Plasencia debe llevar a cabo las actuaciones pertinentes para la **restauración y sellado** del vertedero.

Con el acondicionamiento y restauración de la escombrera se pretenden minimizar los problemas ambientales de contaminación, riesgos sanitarios, inestabilidad de los taludes y fuerte deterioro paisajístico del entorno; dotando a la propia parcela y al entorno que le rodea de una mayor calidad ambiental y paisajística; con una topografía suave y orgánica que se integra con el terreno adyacente.

La parcela que alberga a la escombrera, objeto del presente Proyecto; se encuentra fuera de los límites de la zona de Dominio Público Hidráulico, por lo que el órgano sustantivo no es Confederación Hidrográfica del Tajo.





3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Las actuaciones previstas, para el acondicionamiento ambiental de la parcela; se centran fundamentalmente en la **gestión** de los residuos no admisibles en las instalaciones, el **movimiento de tierras** a fin de integrarlo en el contexto topográfico de la parcela, dando una mayor estabilidad a los taludes, formación de pendientes y **drenaje y evacuación** de las aguas, y por último, la **restauración ambiental y paisajística** de la parcela; mediante el extendido de un cubierta vegetal que será la base para la plantación de especies arbustivas y arbóreas autóctonas de la zona.

Por este motivo, las actuaciones encaminadas a la restauración y acondicionamiento medio ambiental del área degradada son:

1. Trabajos previos.
2. Estabilización del talud.
3. Acondicionamiento de la plataforma.
4. Sistema de recogida y evacuación de las aguas.
5. Sellado (capa de tierra vegetal).
6. Cerramiento perimetral.
7. Reforestación con especies autóctonas.
8. Gestión de residuos.





4. SITUACIÓN Y ENTORNO.

La parcela objeto de estudio, se localiza en el término municipal de Malpartida de Plasencia, en la provincia de Cáceres; concretamente a unos 2 kilómetros al sureste de la población (ver Imagen 5).

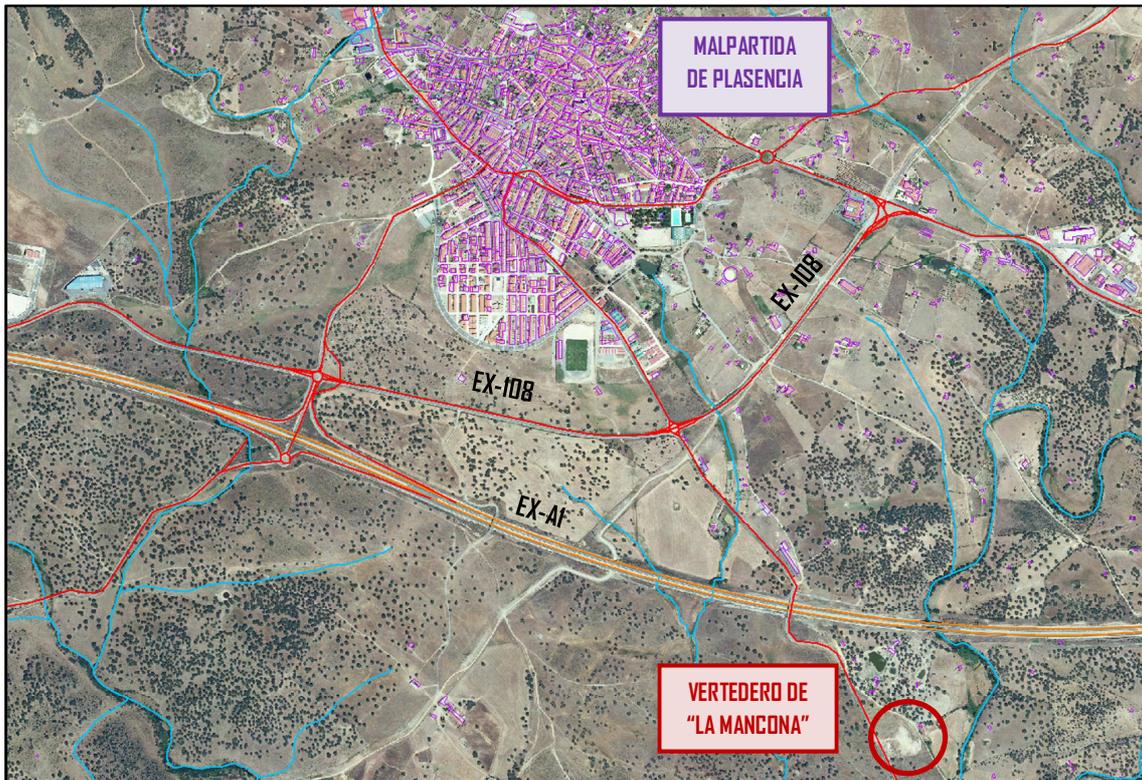


Imagen 5. Localización del vertedero de "La Mancona". Fuente: elaboración propia.



Imagen 6. Ortofoto de la situación actual. Fuente: PNOA 2006 cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España.





El terreno de la escombrera, denominado vertedero de "La Mancona"; se localiza dentro de la finca con referencia catastral 10119A029001410000FS (Polígono 29 Parcela 141), la cual ocupa una extensión de 100.466 m²; de los cuales **13.600 m²** corresponden al vertedero.

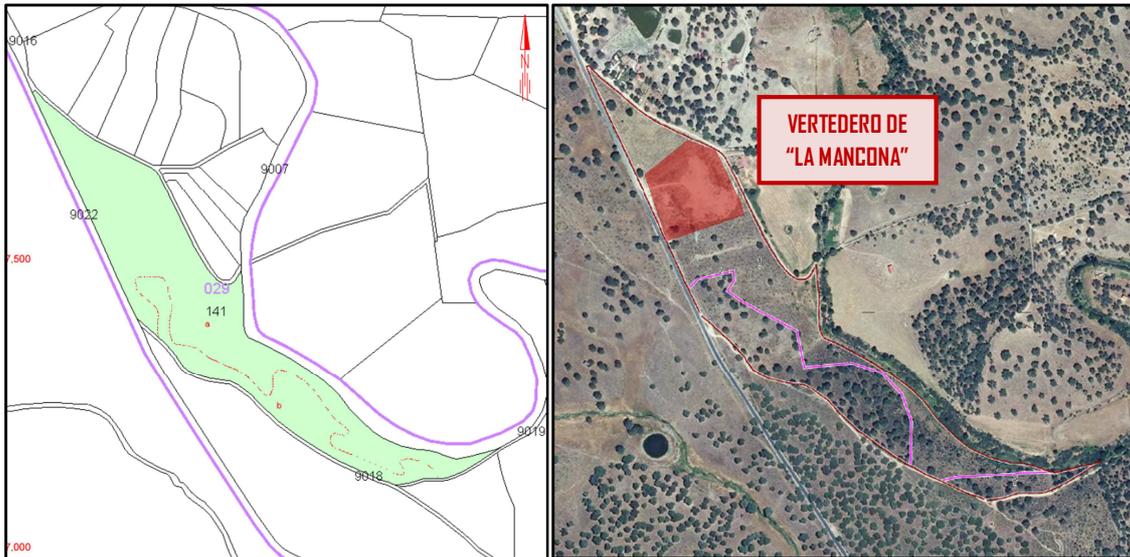


Imagen 7. Parcela en la que se localiza el terreno del vertedero de "La Mancona". Fuente: Catastro y SigPac.

El relleno de la escombrera se compone principalmente por vertidos controlados de residuos inertes, desde el año 1994 hasta el 2013; generando una plataforma de vertido con fuertes e inestables taludes. Por otro lado, tras el cese de la actividad del vertedero; se han producido vertidos incontrolados que han generado la acumulación de residuos no admisibles en las instalaciones, los cuales deberán ser debidamente clasificados y gestionados.





5. CARTOGRAFÍA.

A continuación, se describen las fuentes cartográficas utilizadas para la redacción del presente proyecto, así como una breve descripción del tratamiento que se le ha dado al material utilizado, conforme al RD 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España.

Con base en el RD 1071/2007, se establece que el sistema de referencia oficial en España, a partir del año 2015, será el ETRS-89 (European Terrestrial Reference System 1989), el cual presenta las siguientes características:

PROJECTE CRS DETAILS:			
NAME:	ETRS89 / UTM zone 29N		
CRS TYPE:	projected		
COORDINATE SYSTEM:	Cartesian 2D CS. Axes: easting, northing (E,N). Orientations: east, north. UoM: m.		
BASE GEOGRAPHIC CRS:	ETRS89		
PROJECTION:	UTM zone 29N		
METADATA:			
REMARKS:	The distinction in use between ETRF89 and ETRS89 is confused: although in principle conceptually different in practice both are used as synonyms.		
DATA SOURCE:	OGP		
REVISION DATE:	10/19/2000		
CHANGE ID:	[1999.110] [2000.720]		
ALIAS:	Alias	NamingSystem	Remarks
	ETRF89 / UTM zone 29N	EPSG alias	





En cuanto a las fuentes cartográficas consultadas, éstas han sido:

Producto:	Fuente:	Proyección	Formato Archivo	Observaciones
BCN-25/BTN-25	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL	ETRS89	*.shp	Hoja 623
ORTOFOTOS PNOA	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL	ETRS89	*.ecw	Hoja 623

Tabla 1. Cartografía consultada. Fuente: IGN y Centro Cartográfico CLM.

Para la caracterización geológica de la zona en la que se localiza el presente proyecto, se ha consultado el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), concretamente se ha recurrido a la siguiente cartografía:

Producto:	Fuente:	Proyección	Formato Archivo	Observaciones
MAPA GEOLÓGICO NACIONAL	IGME	ED50	*.png	Escala: 1:50.000 Hoja 51
MAPA GEOTÉCNICO	IGME	-	*.pdf	Escala: 1:200.000 Hoja 51
CARTOGRAFÍA GEOCIÉNTIFICA	SIGECO (IGME)			Visor web

Tabla 2. Cartografía geológica consultada. Fuente: IGME.

5.1. DESCRIPCIÓN FUENTES CARTOGRÁFICAS.

- BCN25:** Base Cartográfica Numérica 1:25.000. Base de datos geográfica 2D de referencia a escala 1:25.000 que cubre toda España y está formada a partir de los ficheros digitales del MTN25, de los que se extrae la geometría original de los elementos eliminando la simbología e información auxiliar. Sistema Geodésico de Referencia ETRS89, proyección UTM en el huso correspondiente. La BCN25 presenta una estructura y formato adaptados a su explotación mediante sistemas de información geográfica (SIG). Desde 2006, la BCN25 está siendo sustituida por la BTN25. La unidad de descarga es un archivo zip que contiene diversos archivos shapefile correspondientes a cada tabla del catálogo de fenómenos. Sólo se podrán descargar aquellas hojas de la BCN25 que aún no estén disponibles como BTN25.





- **BTN25:** Base Topográfica Nacional 1:25.000. Base de datos topográfica 3D de referencia a escala 1:25.000, aún no disponible para toda España, capturada a partir de pares estereoscópicos u ortofotografías del PNOA, de tal forma que las entidades no están sometidas a procesos de redacción cartográfica y los elementos están en su situación y resolución a la escala de trabajo, con lo cual su geometría es fiel a la realidad geográfica del terreno. Sistema Geodésico de Referencia ETRS89, proyección UTM en el huso correspondiente. La BTN25 sirve de soporte directo para la realización del MTN25, a diferencia de la BCN25, que es obtenida a partir del MTN25. La unidad de descarga es un archivo zip que contiene diversos archivos shapefile correspondientes a cada tabla del catálogo de fenómenos. Las hojas de la BTN25 irán sustituyendo progresivamente a las de la BCN25 puestas a descarga según vayan completándose.
- **PNOA MÁXIMA ACTUALIDAD:** Mosaicos de ortofotos del PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea) más recientes disponibles, en formato ECW, sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en su huso correspondiente. La unidad de distribución y descarga es la hoja del MTN50 (Mapa Topográfico Nacional 1:50.000), resultado de componer un mosaico con las ortofotos correspondientes a cada hoja del MTN50. Un mosaico de Máxima Actualidad por hoja MTN50 se forma seleccionando de entre toda la información de ortofotografía PNOA disponible, aquella que tenga una fecha de referencia más reciente, y en caso de coincidencia, se seleccionará la que tenga un tamaño de píxel menor. Cada mosaico va acompañado de un archivo de metadatos (xml) y un archivo shape (comprimido en formato zip) formado por recintos que indican, para cada píxel del mosaico, la resolución geométrica y la fecha de toma de la ortofotografía.
- **MAPA GEOLÓGICO NACIONAL:** El Mapa Geológico Nacional (MAGNA), realizado entre 1972 y 2003 por el Instituto Geológico y Minero de España se distribuye en hojas 1:50.000. En el Mapa Geológico: se representan los materiales o rocas que aparecen en la superficie de la hoja, su distribución espacial, naturaleza y relaciones geométricas. Las unidades cartográficas son agrupaciones con litología y edad común formadas por estratos que son denominadas formaciones, grupos o miembros; se representan otras no estratificadas como los granitos. Las relaciones estructurales entre ellas se expresan mediante símbolos lo que otorga al mapa un carácter tridimensional que se completa con perfiles geológicos adicionales. Éstos, son la expresión gráfica de la disposición geométrica profunda de las unidades que aparecen en el mapa geológico. Mediante simbología se añade información de carácter aplicado tal como puntos de agua, yacimientos e indicios minerales, presencia de fósiles y otros elementos de representación puntual. Las hojas impresas incluyen cortes, columnas y diversos esquemas.





- **MAPA GEOTÉCNICO:** El Mapa Geotécnico representa la distribución espacial de unidades cartográficas diferenciadas por sus características y condiciones constructivas determinadas a partir de la composición litológica de los materiales, sus propiedades hidrogeológicas y naturaleza geomorfológica. Se incluye además una zonación o división en unidades homogéneas basada en la litología, estabilidad, capacidad de carga y otras propiedades mecánicas y geotécnicas. Mediante el color se representan las condiciones constructivas, clasificadas en muy favorables, favorables, aceptables, desfavorables y muy desfavorables. La problemática de cada unidad se presenta con una trama que toma el color según sean las condiciones constructivas. La base topográfica de los mapas procede del Mapa Militar de España a escala 1:200.000.
- **SIGECO:** Portal web que permite acceder a datos técnicos y cartografía geocientífica, especialmente Cartografía Geológica Continua (GEODE), del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). El sistema de información de cartografía geológica continua (SIGECO), permite la descarga de cartografía geológica tanto en formato raster (*.png) como vectorial (*.shp).

SIGECO incluye la siguiente información:

- **Bases de Datos:** Entidades espaciales de múltiples BBDDs AGUAS, GEOFISICA, METALOGENIA, etc. f
- **Topografía Completa:** Cartografía de referencia resultado de la composición de todos los elementos geográficos de la BCN 1000. BCN 200 y MTN 25. Visualización de elementos según escalas. f
- **Topografía Base:** Cartografía de referencia resultado de la selección de todos los elementos geográficos principales de la BCN 1000. BCN 200 y MTN 25. Visualización de elementos según escalas. f
- **Geología MILLON:** Cartografía geológica IGME a escala 1:1.000.000 de 1994. f
- **Geología REGIONAL:** Cartografía geológica GME de algunas regiones escalas 100.000 y 200.000. f
- **Geología MAGNA:** Cartografía geológica IGME por hojas a escala 50.000. f
- **Geología GEODE:** Cartografía geológica continua del IGME a escala 50.000.





6. HIDROLOGÍA.

La zona de estudio, pertenece en su totalidad a la cuenca del río Tajo, siendo el río Tiétar la principal arteria existente en el entorno.

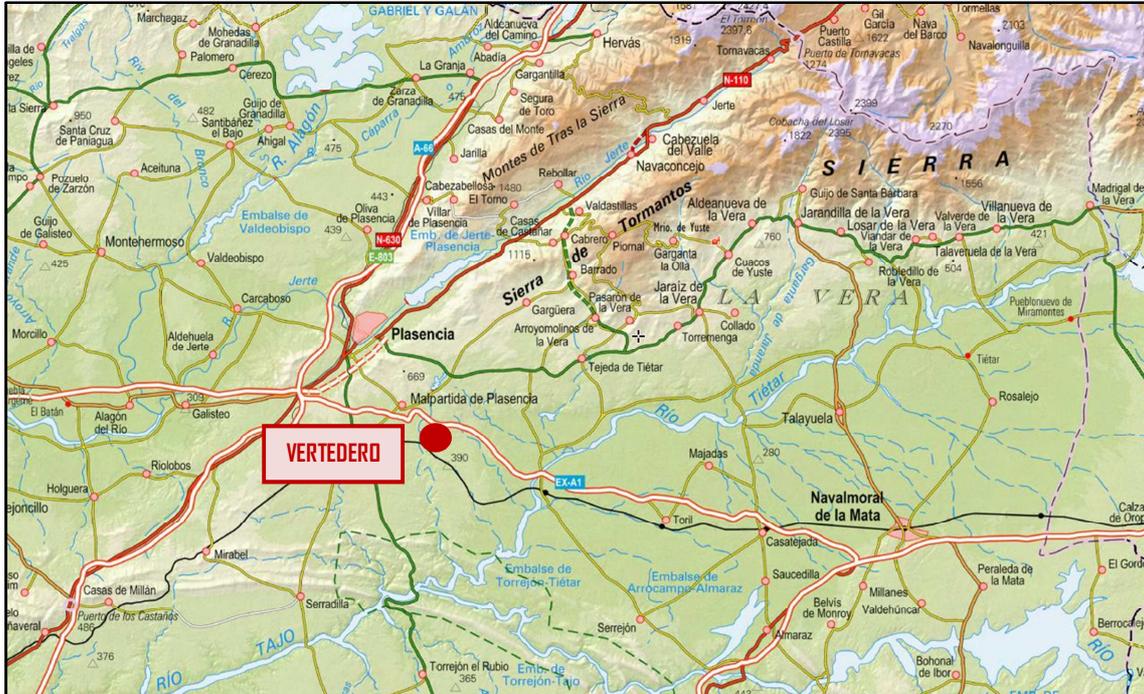


Imagen 8. Hidrología de la zona. Fuente: Visor IBERPIX.

Concretamente en el entorno al vertedero, encontramos dos arroyos que vierten sus aguas al río Tiétar: arroyo Grande y arroyo Carrascal; los cuales discurren por depósitos del cuaternario.

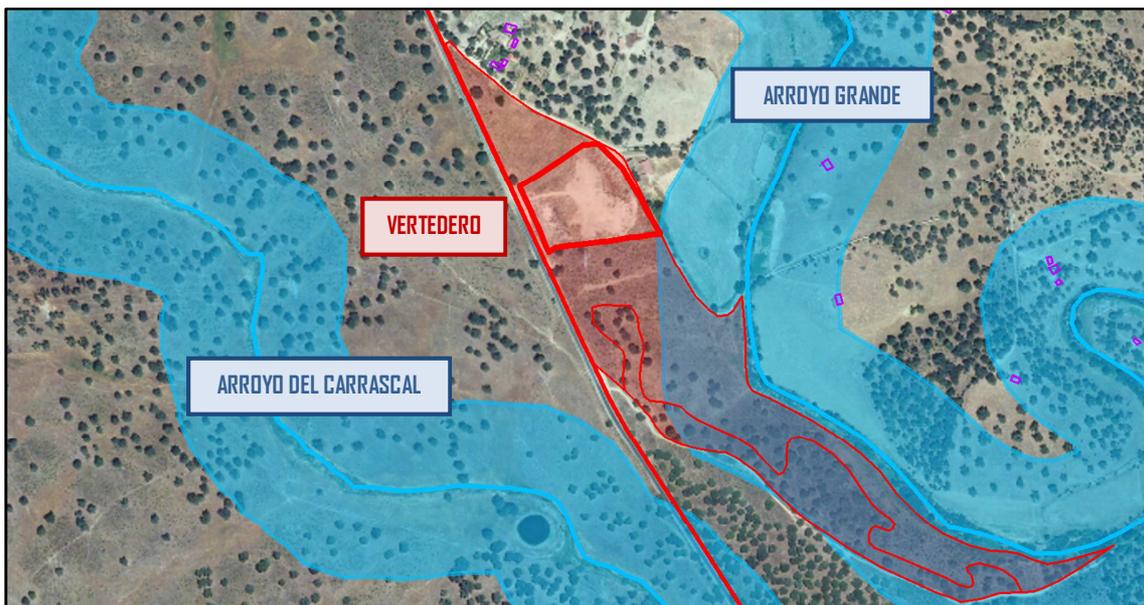


Imagen 9. Zona de Policía de los arroyos cercanos: Carrascal y Grande. Fuente: Elaboración propia.

La parcela en la que se encuadra el vertedero se encuentra fuera de la zona de policía de ambos arroyos, por lo que el órgano sustantivo no es Confederación Hidrográfica del Tajo.





7. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.

En este apartado, se describen las características geológicas y geotécnicas que presentan los materiales sobre los que se asienta el vertedero objeto de estudio.

7.1. GEOLOGÍA.

El vertedero de “La Mancona” se localiza en la Hoja 623 de la segunda serie MAGNA de Malpartida de Plasencia, la cual se caracteriza por la presencia de sedimentos del precámbrico. Concretamente, la zona de estudio se asienta sobre grauvacas, pizarras y conglomerados del Precámbrico superior.

La zona se caracteriza litológicamente por estar constituida a base de **pizarras grises** que se alternan con **grauvacas grises y verdosas**. Por su parte, los **conglomerados** están compuestos por **cantos de fragmentos de roca y cuarzo**, que se encuentran inmersos en una matriz compuesta a base de cuarzo, seriecita y plagioclasas.

7.2. GEOTÉCNIA.

La zona objeto de estudio, se localiza en la Hoja 51 Cáceres, del Mapa Geotécnico General del IGME; concretamente se asienta sobre terreno bajo **condiciones constructivas aceptables** con problemas de tipo Litológico, Geomorfológico y Geotécnico.

Asimismo, la zona se caracteriza por un relieve ondulado general, con drenaje favorable y escasez de acuíferos. La **capacidad de carga** del terreno es **media**, pudiendo existir inestabilidades en los planos de pizarrosidad y fracturas.





8. CONDICIONANTES DE PARTIDA.

Puesto que las labores de acondicionamiento ambiental de la parcela dependen en gran medida del material de relleno existente en la escombrera, se establecen una serie de condicionantes que serán la base para llevar a cabo las actuaciones propuestas.

Principalmente, las actuaciones se basan en los movimientos de tierras del material existente: excavación en desmonte del material, valorización y/o tratamiento del material excavado y destino de final del mismo dentro de la obra.

Con el fin de crear una superficie libre de residuos en todo el vertedero, se llevará a cabo una limpieza en profundidad, tanto del talud, como de la plataforma. **Para ello, se ha previsto realizar una excavación de 1 m de espesor en las zonas donde se requiere relleno.** Una vez se haya limpiado el material extraído de residuos no admisibles, se procederá de nuevo a su relleno.

Asimismo, esta actuación también se ha previsto en las **superficies de desmonte**. De tal forma, que una vez se haya alcanzado la cota propuesta, **se realizará una excavación en este caso, de 30 cm de espesor**, cuyo material una vez limpiado de residuos no admisibles, será extendido de nuevo hasta alcanzar la cota propuesta en proyecto.

Con base en la visita realizada, se establece que del material de desmonte: el 30% es revalorizable, el 10% es no admisible y 60% restante es no revalorizable.

MATERIAL REVALORIZABLE

El **material revalorizable** es aquel que no contiene materia orgánica, es decir, es material inerte completamente limpio. Este material irá destinado para el uso del Ayuntamiento de Malpartida de Plasencia y podrá utilizarse en obra según criterios del PG-3.

MATERIAL NO ADMISIBLE

Por otro lado, por su condición de escombrera, encontramos una fracción de **material no inerte** que no es admisible en las instalaciones; estos residuos irán al punto limpio o a gestor autorizado.

Estos residuos no admisibles se encuentran tanto superficialmente como enterrados, e irán apareciendo según se vayan ejecutando las labores de acondicionamiento.

MATERIAL NO REVALORIZABLE

Por último, la mayor parte del **material** procedente del desmonte es **no revalorizable** (contiene materia orgánica), por lo que se quedará en el propio vertedero; dándole un uso concreto en función de su composición.





MATERIAL	COMPOSICIÓN	GESTIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO EN OBRA
TIERRA VEGETAL	Capa edáfica	Retirada y acopio	-	Capa de sellado (tierra vegetal)
REVALORIZABLE	Piedras limpias	Clasificación y acopio	-	Muro de escollera (cuerpo y cimiento)
	Áridos y piedras limpias	Clasificación y acopio	Trituración	Trasdós muro de escollera y cama de arena en zanja
	Áridos limpios (granulometría fina)	Clasificación y acopio	Trituración	A disposición del Ayuntamiento
NO ADMISIBLE	Según código LER	Limpieza y acopio	-	Punto limpio o gestor autorizado
NO REVALORIZABLE	Tierras y piedras	Clasificación y acopio	Trituración	Fracción gruesa: relleno terraplén
		Clasificación y acopio	-	Fracción fina: Capa de sellado Relleno terraplén

Tabla 3. Gestión, tratamiento y destino del material de desmonte de la obra.





9. ACTUACIONES PROPUESTAS.

Las actuaciones previstas, para llevar a cabo los trabajos de acondicionamiento y sellado de la escombrera, son:

- i. Trabajos previos.
- ii. Estabilización del talud.
- iii. Acondicionamiento de la plataforma.
- iv. Sistema de recogida y evacuación de las aguas.
- v. Sellado (capa de tierra vegetal).
- vi. Cerramiento perimetral.
- vii. Reforestación con especies autóctonas.
- viii. Gestión de residuos.

9.1. TRABAJOS PREVIOS.

En la plataforma existente de la escombrera, existen una serie de zonas que han permanecido inalteradas tras el cese de la actividad de la escombrera, en las cuales ha crecido vegetación espontánea. Dichas zonas "naturales" deberán ser respetadas en todo momento. En la siguiente imagen se muestra la localización de estas zonas:

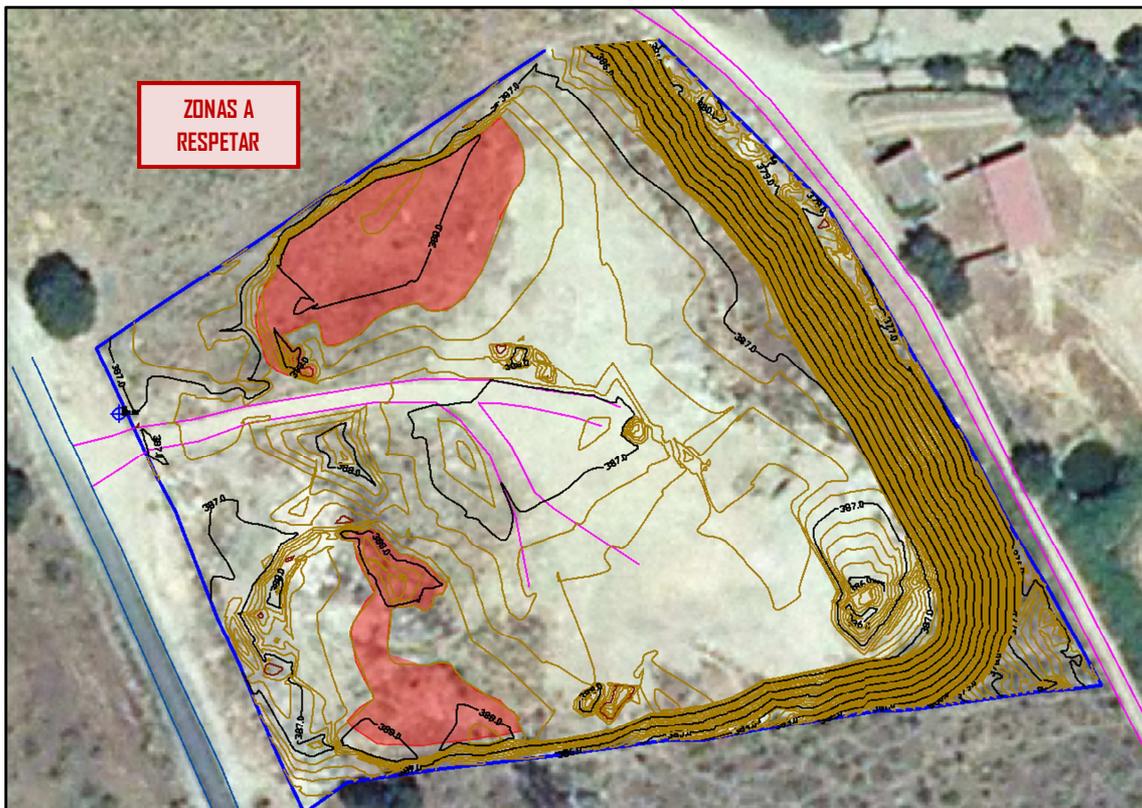


Imagen 10. Zonas "naturales" a respetar.





En primer lugar, para **proteger y controlar estas zonas naturales, se delimitarán espacialmente** mediante una banda plástica con jalones, para que de ninguna manera pase maquinaria por encima.

Con el objeto de **eliminar los residuos no admisibles presentes en el vertedero, se realizará una primera limpieza superficial de los taludes y la plataforma de forma manual**. Estos residuos serán acopiados para su posterior transporte a gestor autorizado o punto limpio. A continuación, **se retirará la capa de tierra vegetal** cuidando que no se compacte, mezcle o contamine y será acopiada para su extensión al final de la obra.

9.2. ESTABILIZACIÓN DEL TALUD.

Con el objeto de estabilizar el material de relleno de la escombrera, se llevarán a cabo una serie de **movimientos de tierras encaminados a estabilizar el talud del vertedero e integrarlo paisajísticamente con el entorno**; dotando al conjunto de pendientes más suaves, de forma que no supongan una fuerte barrera visual.

Para ello, se han estudiado las características del material existente en la zona de estudio, es decir, el material natural sobre el que se asienta el material de relleno de la escombrera; y el propio material de relleno del vertedero.

9.2.1. ESTUDIO DE ESTABILIDAD DEL TALUD EXISTENTE.

Con base en el Mapa Geológico de España (escala 1:50.000) Hoja 623 Malpartida de Plasencia, del Instituto Geológico y Minero de España; el terreno sobre el que se asienta el vertedero se corresponde con **grauvacas, pizarras y conglomerados** del Precámbrico superior.

Las características correspondientes al terreno natural son:

CARACTERÍSTICAS TERRENO NATURAL		
Material	Grauvascas, pizarras y conglomerados	
Cohesión del terreno (C)	10	Kpa
Peso específico (γ)	21	KN/m ³
Ángulo de rozamiento interno (φ)	35	°

Tabla 4. Características del terreno natural.

Por su parte, atendiendo al material de relleno de la escombrera; **se ha considerado que el material inerte depositado en el vertedero no tiene cohesión**; condición muy conservadora. **Bajo esta consideración, cualquier situación desfavorable que pueda darse, se encuentra del lado de la seguridad puesto que cuenta con un margen de seguridad adicional.**





Asimismo, las características del material de relleno consideradas son:

CARACTERÍSTICAS MATERIAL DE RELLENO	
Material	Residuos inertes
Cohesión del terreno (C)	0 Kpa
Peso específico (γ)	18 KN/m ³
Ángulo de rozamiento interno (ϕ)	32 °

Tabla 5. Características del material de relleno.

Con estas consideraciones, y atendiendo al factor de seguridad frente al deslizamiento, que impone la Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera del Ministerio de Fomento, $FS \geq 1,5$; se analiza la estabilidad del talud en la situación actual.

Para ello, se ha recurrido a la realización de un modelo de comportamiento del terreno frente al deslizamiento mediante el software GeoStudio. El talud actual existente se corresponde con 0,66 H: 1V, para el caso más desfavorable con una altura de talud superior a los 11m.

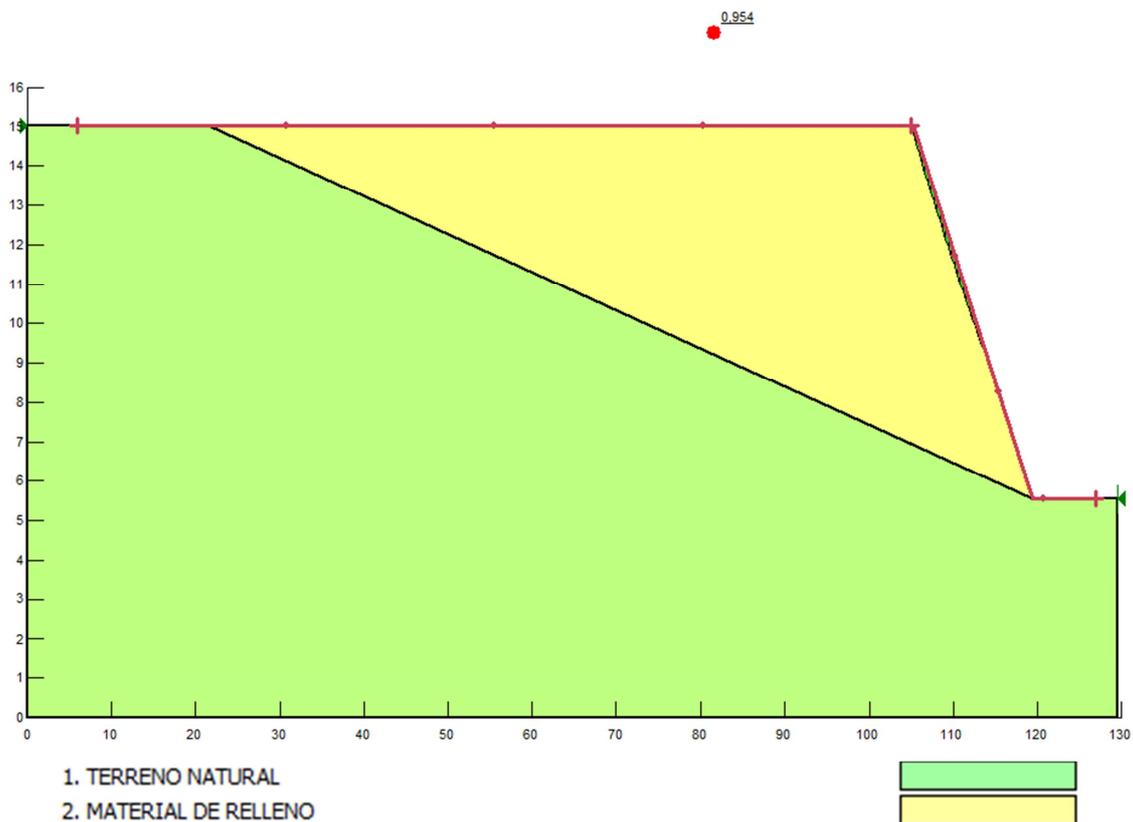


Imagen 11. Modelización de la estabilidad del talud (0,66H: 1V) noreste con el software GeoStudio. FS=0,954.

Tal y como puede verse, el Factor de Seguridad frente al deslizamiento, de la curva de deslizamiento más desfavorable, es igual a 0,954; por lo que se puede afirmar que el talud no es estable y su colapso podría ser inminente.





Para corroborar dicha afirmación, se pudo comprobar in situ que a unos 3 metros de distancia con respecto a la coronación del talud se ha formado una grieta de rotura continua (ver Imagen 12).



Imagen 12. Grieta continua en la cumbre del talud de la escombrera. Fecha: 10/11/2015.

9.2.2. ESTUDIO DE ESTABILIDAD DEL TALUD PROPUESTO.

Puesto que se ha considerado que el material de relleno del vertedero no tiene cohesión, su estabilidad puede verse comprometida. Por este motivo, y con el fin de cumplir con lo establecido en la Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras del Ministerio de Fomento; resulta indispensable para la estabilidad del talud la implantación de un elemento que aporte peso al conjunto, ofreciendo una fuerza adicional contraria al deslizamiento del conjunto; cumpliendo así con el Factor de Seguridad frente al deslizamiento impuesto: $FS \geq 1,5$. De esta forma, se construirá un **muro de escollera** al pie del talud.

Del mismo modo, se ha estudiado el comportamiento frente al deslizamiento de la situación del talud propuesto más desfavorable, para una altura de talud superior a los 11 m; **resultando un talud de 2,5H:1V.** Por su parte, se llevará a cabo el suavizado del talud en su coronación, mediante un talud más tendido de 3,5H:1V.





Las características consideradas para modelizar los diferentes materiales son:

CARÁCTERÍSTICAS	TERRENO NATURAL	MATERIAL DE RELLENO	MURO ESCOLLERA
Material	Grauvacas, pizarras y conglomerados	Residuos inertes	Bloques de piedra
Cohesión del terreno (C)	10 KPa	0 Kpa	0 Kpa
Peso específico (γ)	21 KN/m ³	18 KN/m ³	19 KN/m ³
Ángulo de rozamiento interno (ϕ)	35°	32°	45°

Tabla 6. Características de los materiales.

Mediante, la modelización del talud propuesto con el software GeoStudio, se obtiene que el Factor de Seguridad frente al deslizamiento del talud es superior al mínimo exigido $FS \geq 1,5$.

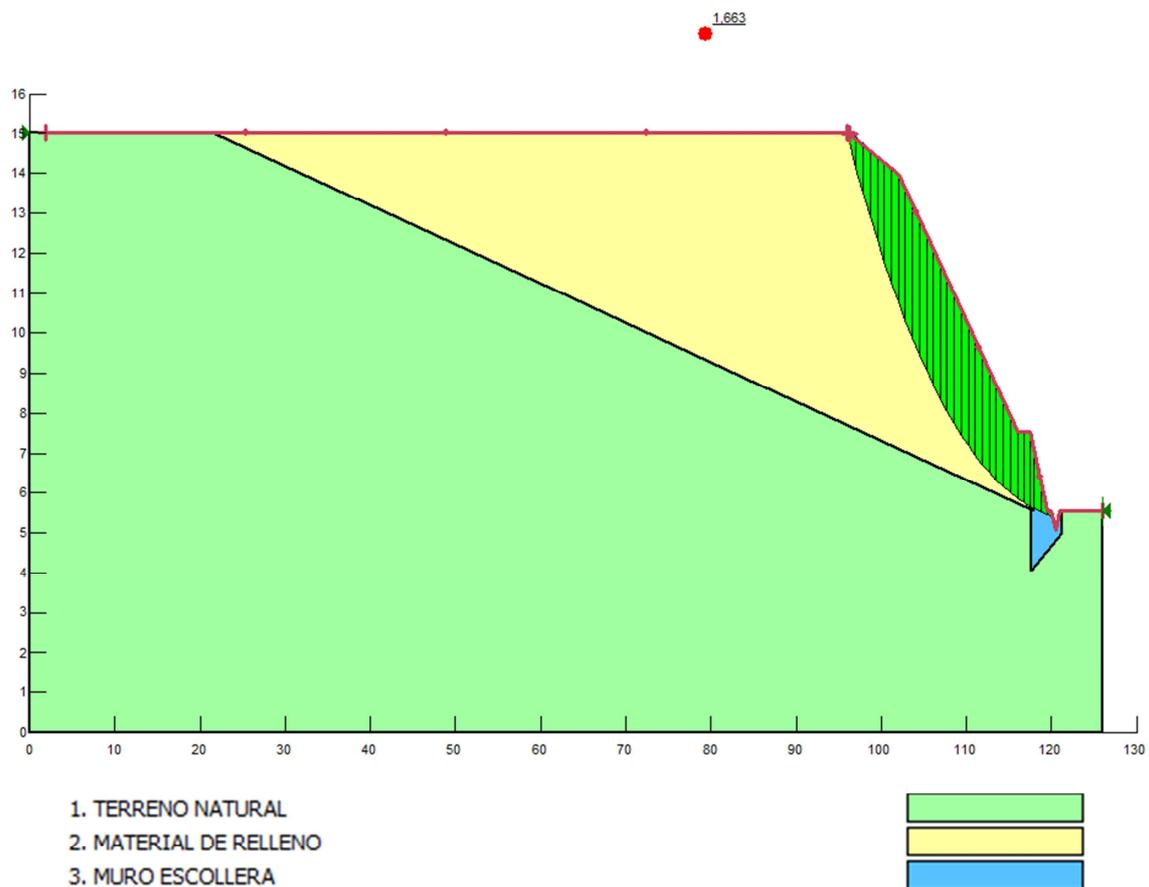


Imagen 13. Modelización de la estabilidad del talud (2,5H: 1V) oeste con el software GeoStudio. $FS=1,663$.

Con respecto al modelo, destacar que en el muro de escollera no se ha distinguido entre el cuerpo y el cimiento del muro (el cual se fabrica con hormigón ciclópeo); considerando que el muro sólo se compone de bloques de escollera. De esta forma, estamos siendo muy conservadores con respecto al peso final que aportará el hormigón, dando una mayor estabilidad al conjunto y oponiendo una mayor resistencia frente al deslizamiento del talud.

A continuación, se muestran otras cuñas de deslizamiento obtenidas en la modelización del talud.



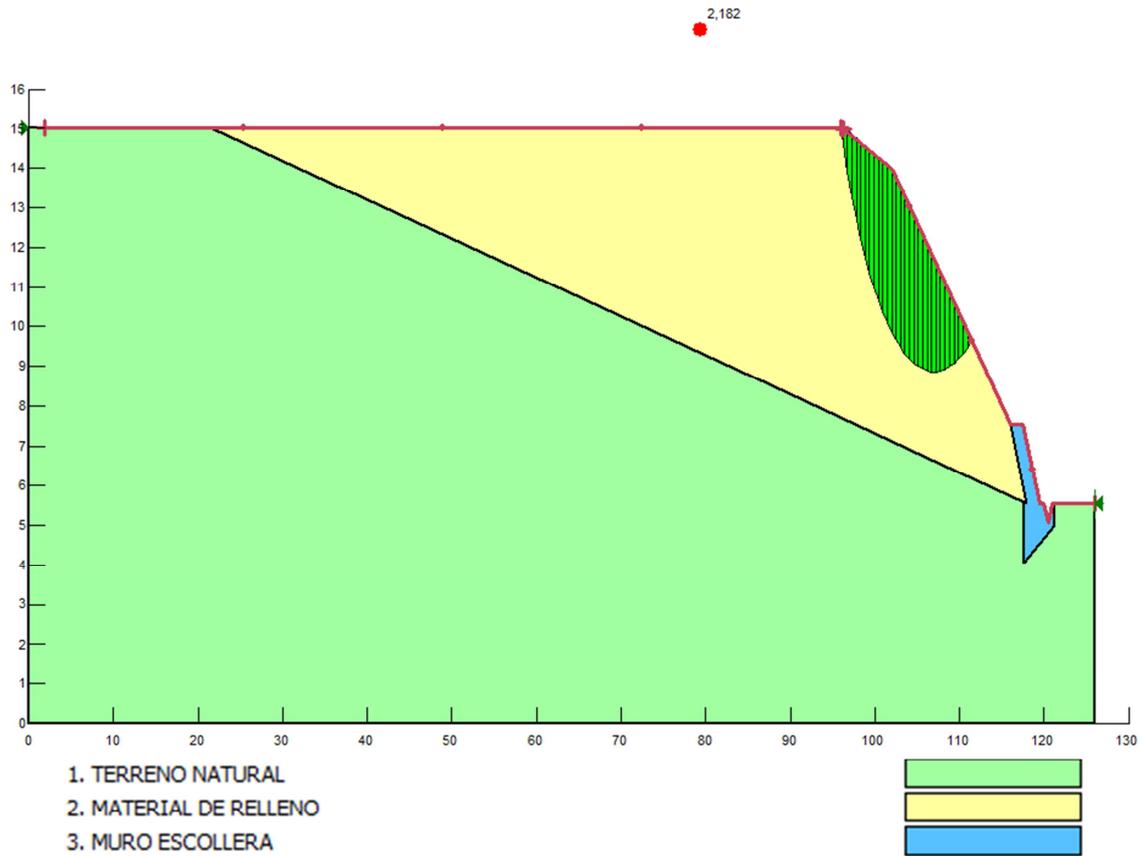


Imagen 14. Modelización de la estabilidad del talud (2,5H: 1V) oeste con el software GeoStudio. FS=2,182.

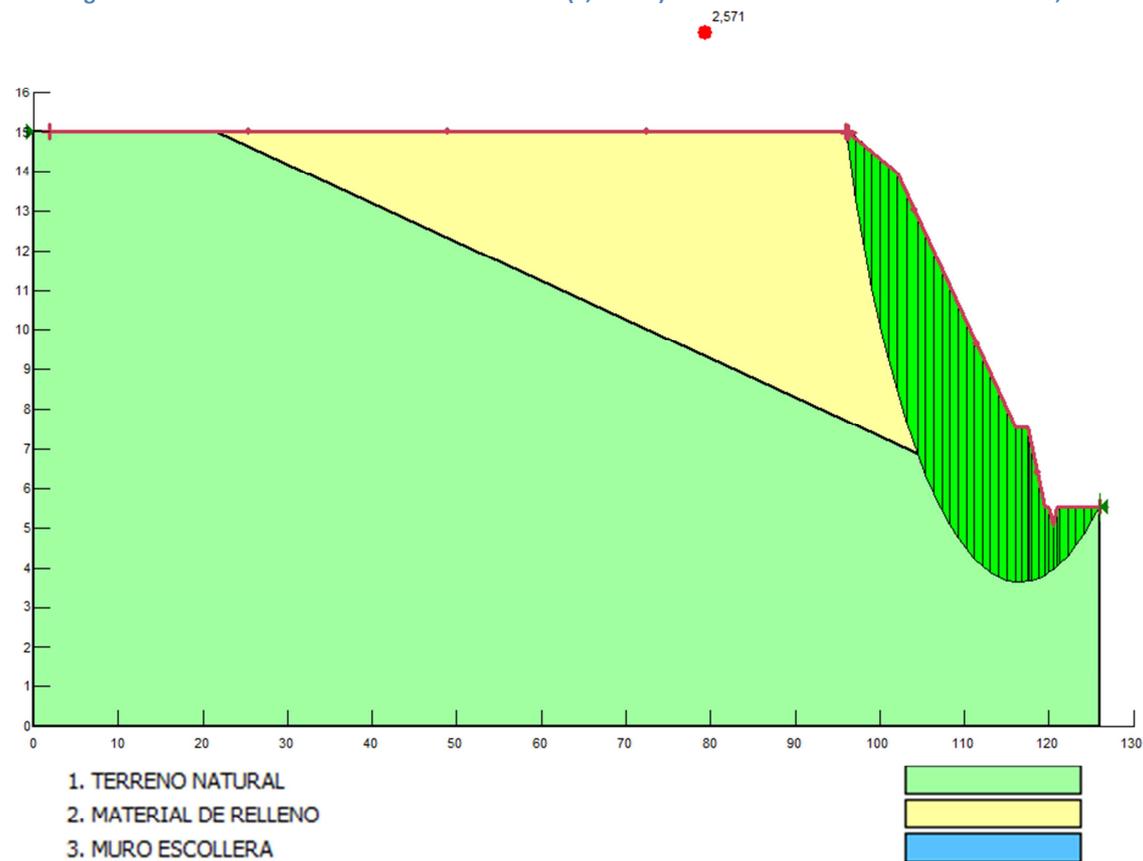


Imagen 15. Modelización de la estabilidad del talud (2,5H: 1V) oeste con el software GeoStudio. FS=2,571.



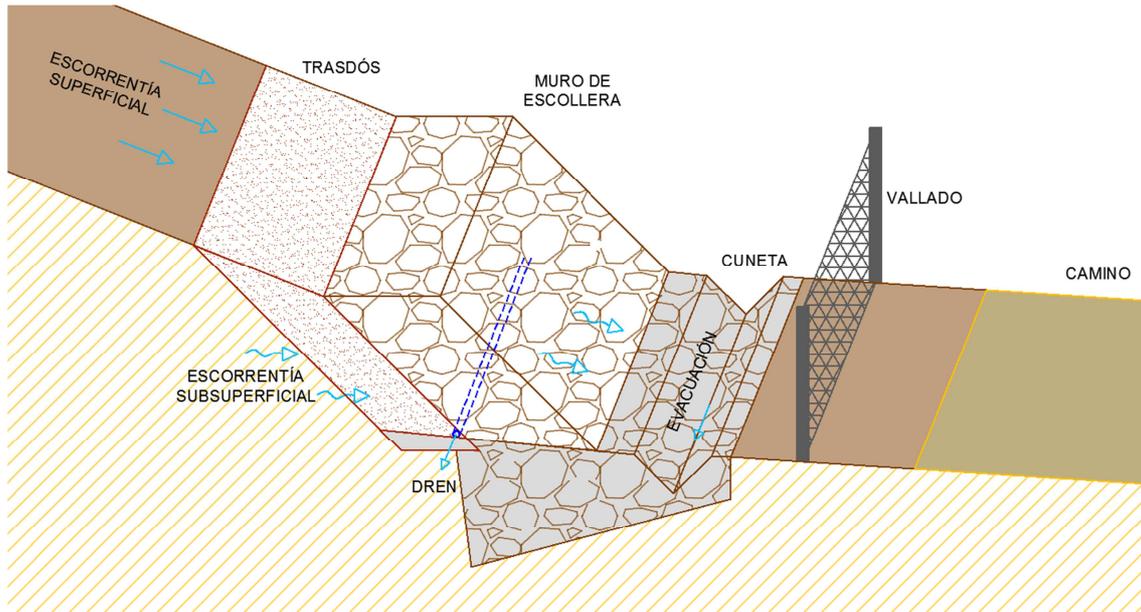


Imagen 17. Esquema de funcionamiento del sistema de drenaje.

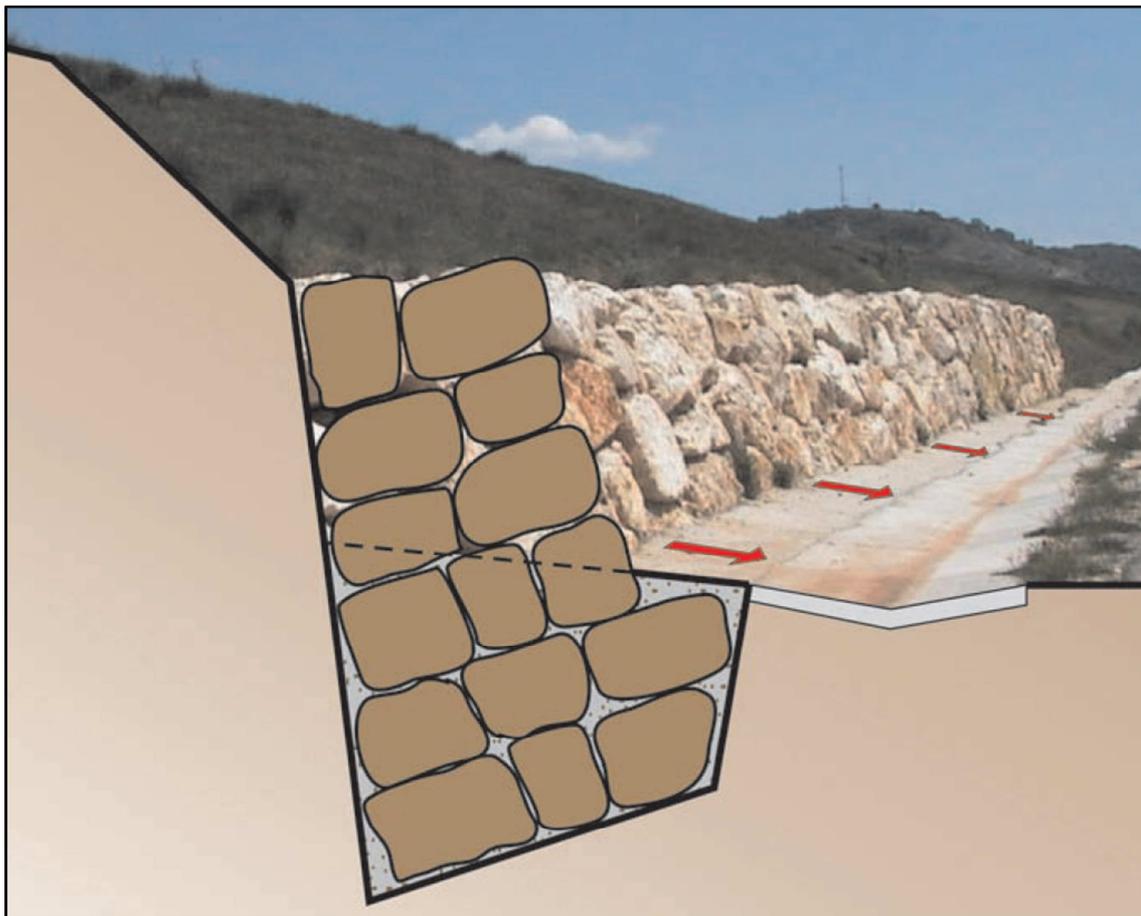


Imagen 18. Muro de escollera con pendiente vertiente hacia la cuneta. Fuente: Guía para el Proyecto y la Ejecución de muros de escollera en obras de Carreteras del Ministerio de Fomento.





Imagen 19. Muro de escollera. Fuente: Guía para el Proyecto y la Ejecución de muros de escollera en obras de Carreteras del Ministerio de Fomento.

A continuación, se recogen las características del muro de escollera propuesto, con base en la Guía para el Proyecto y la Ejecución de muros de escollera en obras de Carreteras del Ministerio de Fomento:

REQUISITOS	PROPIEDAD	NORMA	REQUISITOS
GEOMÉTRICOS	Granulometría	UNE EN 13383-2	$W > 100\text{kg}$
	Forma	UNE EN 13383-2	$L/E > 3$ *
	Porosidad	-	$n = 0,27$
FÍSICOS	Densidad seca	UNE EN 13383-2	$\gamma \geq 25.000 \text{ kg/m}^3$

*Nota: L es la dimensión máxima de un bloque de escollera y E es la dimensión mínima de un elemento de escollera.

Se requieren los siguientes volúmenes de materiales para la formación del muro escollera:

- Trasdós del muro:
 - Material granular: $316,50 \text{ m}^3$.
- Muro de escollera:
 - Bloques de escollera: $949,50 \text{ m}^3$.
 - Hormigón en masa: $37,26 \text{ m}^3$.





9.3. ACONDICIONAMIENTO DE LA PLATAFORMA.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, en la plataforma existen unas zonas naturales que deberán ser respetadas en todo momento, por lo que la cota de la plataforma del vertedero no deberá ser superior a la cota de dichas zonas (ver Imagen 10).

Por tanto, las zonas naturales coincidirán con las cotas más elevadas de la plataforma; creando una plataforma con pendientes suaves desde dichas zonas hacia la carretera CCV-116 y hacia los taludes de la escombrera. De esta forma, se conseguirá una **superficie con pendientes orgánicas que se integran con el paisaje del entorno**; al mismo tiempo que se facilita la evacuación del agua de escorrentía hacia las cunetas que bordean la parcela.

9.4. SISTEMA DE RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE LAS AGUAS.

Con respecto al drenaje actual del terreno de la parcela, se pudo comprobar que el agua se infiltra a través de las capas del material de relleno de la escombrera y aflora por el talud que se encuentra colindando con el camino (ver Imagen 20).



Imagen 20. Talud paralelo al camino. Fecha: 10/11/2015.

Tal y como puede verse en la Imagen 20, el agua sale a través del talud creando un flujo preferencial, lo cual suponen una zona de debilidad para la estabilidad del talud. Asimismo, este flujo provoca la migración de pequeñas partículas del material de relleno de la





escombrera. Por consiguiente, se requiere la implantación de un elemento que palie los efectos de las zonas de flujo preferencial y aporte estabilidad al talud: muro de escollera.

Asimismo, tal y como puede verse en la Imagen 20, no existe en la parcela ningún elemento que facilite la evacuación de las aguas, por lo que el agua de escorrentía y el agua infiltrada en el material de relleno de la escombrera es derivada directamente al camino colindante. Este hecho, provoca el encharcamiento y socavamiento del camino (ver Imagen 21). En consecuencia, se propone la construcción de una cuneta perimetral que recoja y drene las aguas generadas en época de lluvias.



Imagen 21. Encharcamientos en el camino. Fecha. 10/11/2015.





9.4.1. MURO DE ESCOLLERA.

Como ya se ha comentado, el muro de escollera desempeña un papel fundamental en la estabilidad del talud, al mismo tiempo que facilita el drenaje de las aguas. El muro de escollera, dispondrá en su trasdós un dren de recogida de las aguas (tubería drenaje Polietileno de AD DN 90mm), que recogerá las aguas y las sacará del talud hacia la cuneta situada al pie del muro de escollera. La evacuación de las aguas hacia la cuneta, desde el trasdós del muro, se realiza mediante tuberías dren dispuestas cada 25 m.

9.4.2. CUNETA PERIMETRAL.

La cuneta perimetral se diseña con el objeto de recoger y evacuar las aguas que procedan de la escorrentía superficial y subsuperficial, generadas en periodo de precipitaciones.

Se construirá una cuneta perimetral, al pie del talud, de 1 m de ancho por 0,5 m de profundidad, en tierra desnuda; salvo la cuneta situada a pie del muro de escollera que irá embebida dentro del cimiento del propio muro de escollera (ver Imagen 16). De esta forma, se recogerán las aguas impidiendo que lleguen al camino alledaño.

9.4.3. EVACUACIÓN Y VERTIDO.

Las aguas recogidas por la cuneta, será evacuadas fuera de la parcela; de forma que puedan llegar por gravedad hasta el arroyo más cercano: arroyo Grande.

El agua transportada por las cunetas será recogida en una poceta prefabricada (ver Imagen 22). De este modo, el agua será conducida desde la poceta hasta su vertido (embocadura de hormigón prefabricada), mediante una tubería de Polipropileno SN-8 DN 315 mm; con una pendiente del 3% hasta llegar al camino y una pendiente del 0,5% desde el camino hasta la embocadura.



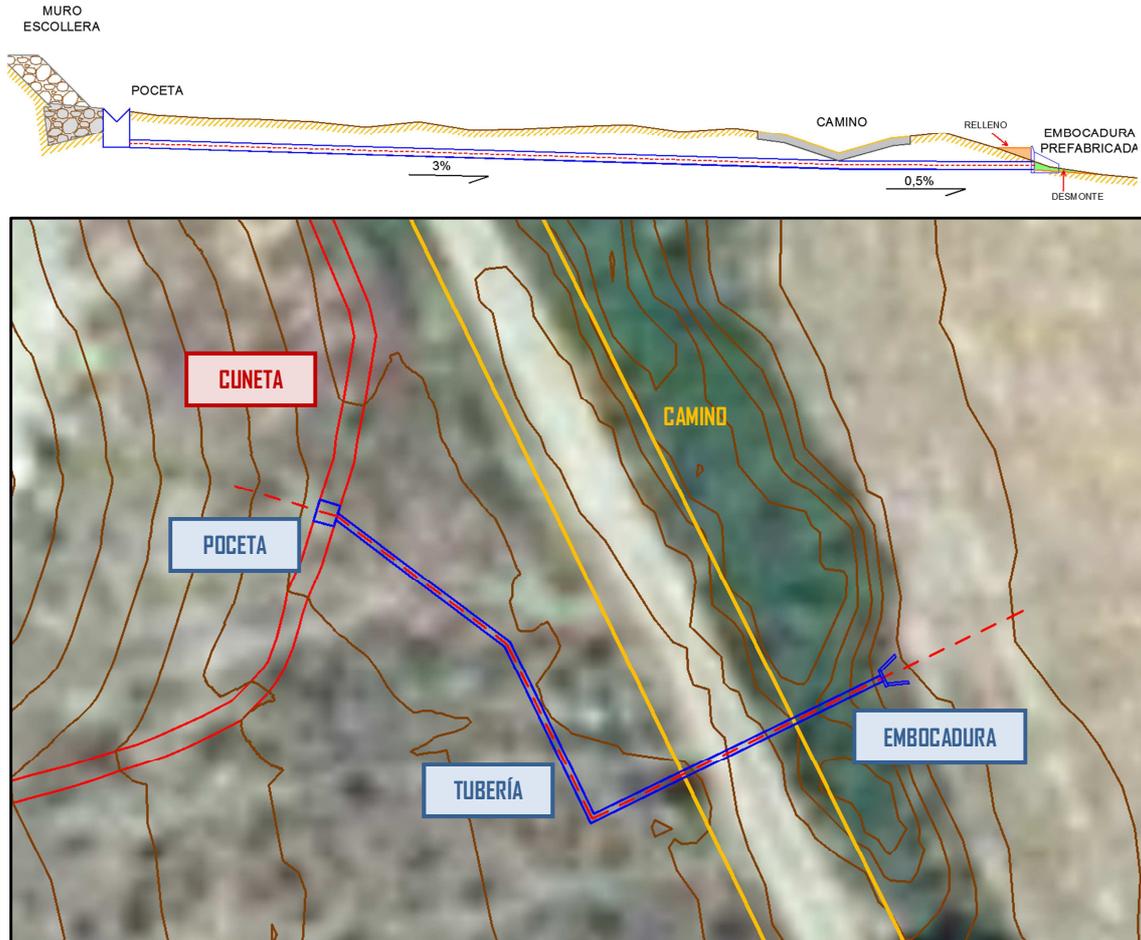


Imagen 22. Sistema de evacuación de las aguas (alzado y planta).

Cuando el trazado de la tubería cruce el camino, ésta se protegerá mediante una capa de hormigón en masa HM-15, de 30 cm de espesor (ver Imagen 24).

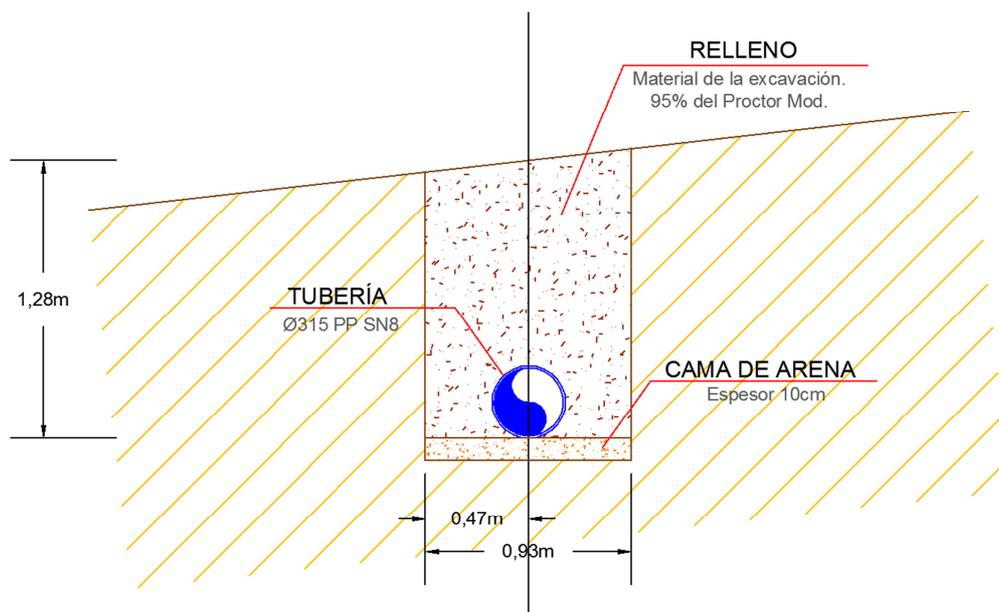


Imagen 23. Zanja tipo tubería de evacuación de las aguas.



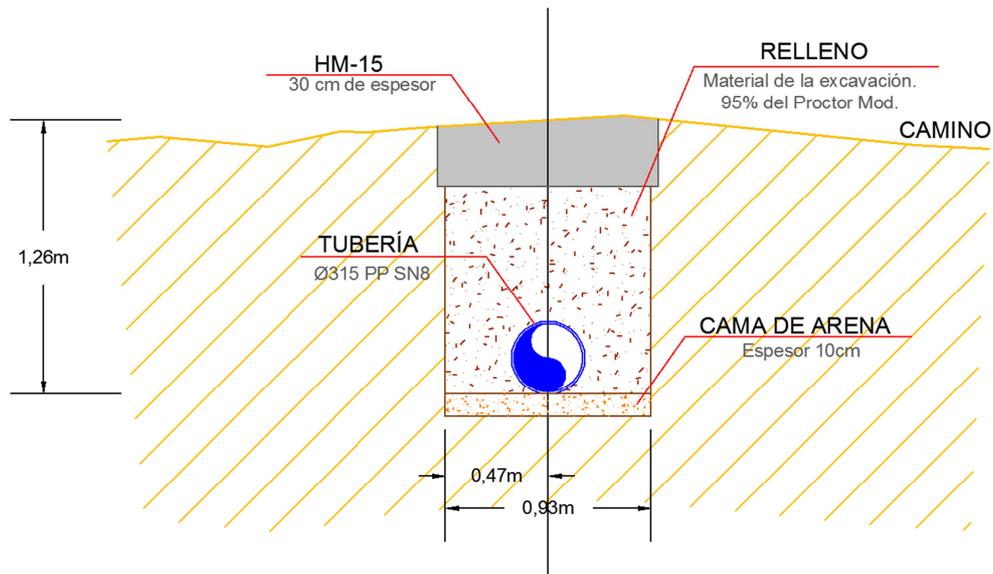


Imagen 24. Zanja tipo (bajo camino) tubería de evacuación de las aguas.

Tal y como puede verse en las imágenes anteriores, la tubería irá dispuesta sobre una cama de arena de 10cm de espesor, el resto del relleno de la zanja se realizará con material compactado procedente de la propia excavación.





9.5. SELLADO.

La restauración y clausura de la escombrera consistirá en el extendido de una cobertura de tierra vegetal, con material procedente de los movimientos de tierras de la propia obra. Esta capa de tierra vegetal, tendrá un espesor de 70 cm y servirá como sustento para la plantación de especies autóctonas.

Con esta medida, se consigue la recuperación del valor medio ambiental de la parcela, así como su integración visual y paisajística con el entorno.



Imagen 25. Tierra vegetal disponible en la plataforma de la escombrera. Fecha: 10/11/2015.





9.6. REFORESTACIÓN CON ESPECIES AUTÓCTONAS.

Con base en el Convenio de cesión del terreno para su utilización como escombrera, se llevará a cabo la reforestación de la parcela con especies arbustivas y arbóreas autóctonas.

La reforestación de la parcela, se llevará a cabo únicamente sobre la plataforma.

9.6.1. ESPECIES ARBÓREAS

- **Alcornoques** (*Quercus suber*). Dispondrán de: un marco de plantación de 4 m x 4m para permitir el arado y un alcorque para las labores de riego.
- **Encinas** (*Quercus ilex*). Dispondrán de: un marco de plantación de 4 m x 4m para permitir el arado y un alcorque para las labores de riego.
- **Quejigos** (*Quercus faginea*). Dispondrán de: un marco de plantación de 4 m x 4m para permitir el arado y un alcorque para las labores de riego.



Imagen 26. Alcornoques (*Quercus suber*). Fuente: Elaboración propia.





Imagen 27. Encinas (*Quercus ilex*). Fuente: Elaboración propia.



Imagen 28. Quejigos (*Quercus faginea*). Elaboración propia.





9.6.2. ESPECIES ARBUSTIVAS

- **Retama** (*Sphareocarpa*). Dispondrá de un marco de plantación de 2 m x 2 m.
- **Acebucho** (*Oleae europaea*). Dispondrá de un marco de plantación de 2 m x 2 m.



Imagen 29. Retama (*Sphareocarpa*). Fuente: Elaboración propia.



Imagen 30. Acebucho (*Oleae europaea*). Fuente: Elaboración propia.





A continuación, se recogen las cantidades de las especies autóctonas para la reforestación de la escombrera tras su clausura (ver Plano 7. Reforestación):

- Alcornoques: 29 unidades.
- Encinas: 27 unidades.
- Quejigos: 30 unidades.
- Retamas: 82 unidades.
- Acebuches: 82 unidades.

9.7. CERRAMIENTO PERIMETRAL.

Se controlará el acceso a la parcela, tras la clausura de la escombrera, mediante un vallado perimetral.

Actualmente, existe un cerramiento perimetral de la parcela en toda su extensión. No obstante, parte del vallado perimetral se encuentra en malas condiciones o no cumple con la normativa vigente.

Por tanto, se propone la modificación del vallado actual existente; consistente en la colocación de malla ganadera con una altura no superior a 1,20 m con cuadrícula efectiva de 30 cm x 30 cm para la delimitación de la propiedad. Este cerramiento no supone un obstáculo para la fauna, puesto que permite el paso en ambos sentidos.

Con base en el Decreto 226/2013, de 3 de diciembre, por el que se regulan las condiciones para la instalación, modificación y reposición de los cerramientos cinegéticos y no cinegéticos en la Comunidad Autónoma de Extremadura; el cerramiento perimetral propuesto se engloba dentro del Artículo 17. Instalación de cerramientos no cinegéticos que no requieren autorización ambiental.

La modificación del cerramiento supone un total de 469,28 m de vallado.





9.8. GESTIÓN DE RESIDUOS.

Tanto durante la fase previa de limpieza superficial de la parcela, como en las actuaciones de acondicionamiento de la parcela, irán apareciendo una serie de residuos que no son admisibles en las instalaciones y que, por tanto, deberán ser retirados y gestionados de forma adecuada.

Tras la visita realizada a la parcela (ver Imagen 31 a Imagen 33), se determinan los diversos tipos de residuos no admisibles en el vertedero, que forman parte del relleno actual de la escombrera. Estos residuos, pueden clasificarse en las siguientes categorías según el código correspondiente de la Lista Europea de Residuos (LER):

15 01 01	Envases papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
16 01 03	Neumáticos fuera de uso
17 02 01	Madera
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 11	Tejidos
20 01 36	Equipos eléctricos y electrónicos desechados
20 01 39	Plásticos
20 01 40	Metales
20 03 07	Residuos voluminosos





Imagen 31. Envases de plástico y cartón, electrodomésticos, neumáticos, tierras y piedras. Fecha: 10/11/2015.



Imagen 32. Residuos de envases de plástico, papel y cartón, residuos voluminosos (colchón), madera, tierras y piedras. Fecha: 10/11/2015.





Imagen 33. Neumáticos, plásticos, tejidos, neumáticos, tierras y piedras. Fecha: 10/11/2015.

Según vayan apareciendo los residuos no admisibles, se irán retirando y acopiando. No se precisa la clasificación de dichos residuos en montones separados, puesto que el gestor final del residuo será el encargado de manipular y clasificar los residuos con el fin de valorizarlos siempre que sea posible. No obstante, los neumáticos fuera de uso se acopiarán de forma independiente al resto de residuos.

En todo momento, los residuos no admisibles deberán ser limpiados, es decir, quedarán exentos (en la medida de lo posible) de tierras y piedras. Una vez limpio, se acopiarán en montones de altura no superior a 1m.



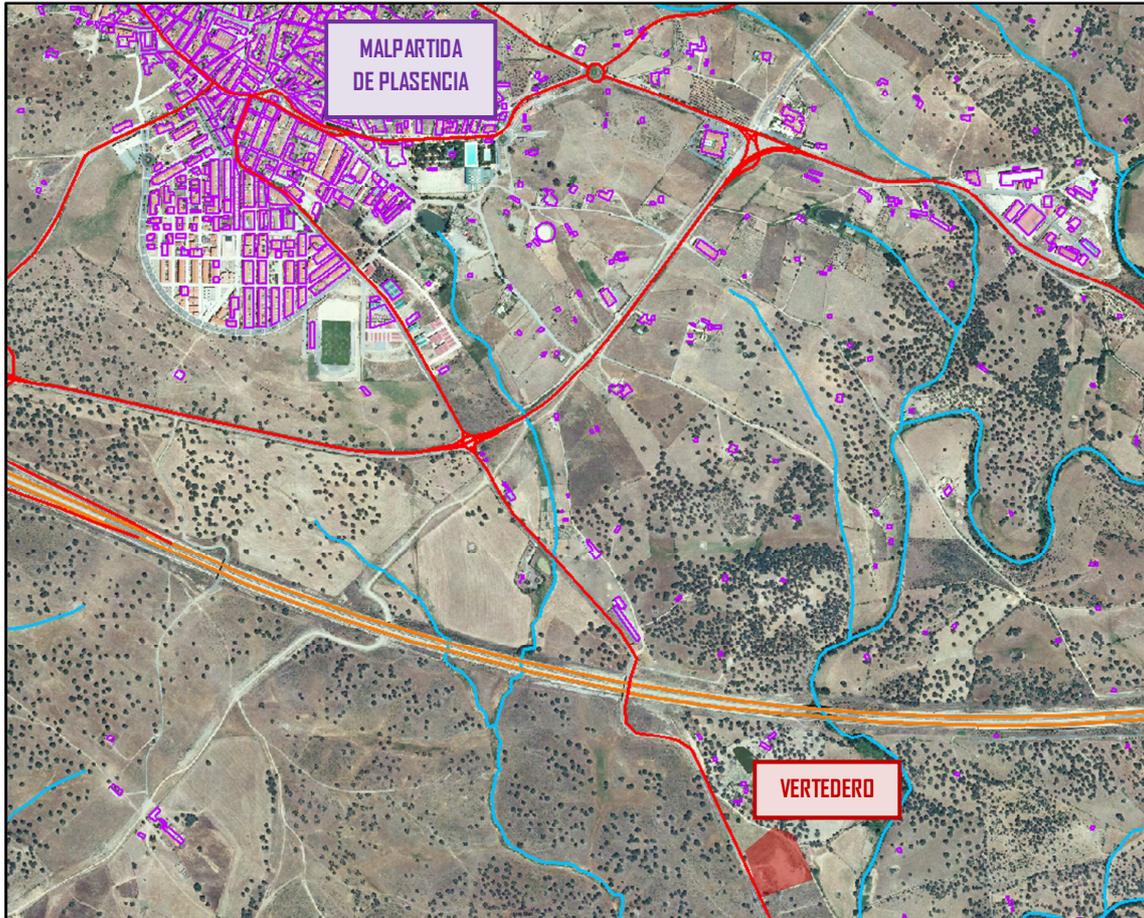


Imagen 34. Localización del vertedero en Malpartida de Plasencia.

Los residuos y las cantidades diarias admisibles en el punto limpio son:

- Metales (aluminio, chatarra, somieres)
- Maderas
- Voluminosos (muebles, colchones, enseres)
- Residuos de construcción y demolición procedentes de obras menores (*)
- Restos poda y otros residuos vegetales
- Papel y cartón
- Envases (plásticos, metálicos, bricks)
- Envases de vidrio
- Electrodomésticos frío (frigoríficos, AACC, etc.): procedencia no comercial
- Electrodomésticos no frío (TV, lavadoras, etc.): procedencia no comercial
- Electrónicos (CPU, monitores, ofimática, etc.): procedencia no comercial

(*) Se requerirá al usuario la licencia de obra menor para permitir el vertido de los escombros en el punto limpio.





A continuación, se recogen algunas de las empresas autorizadas, por la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía; para la gestión de neumáticos fuera de uso:

- TRATAMIENTOS DE NEUMÁTICOS USADOS, S.L. Autorizado en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- SIGNUS ECOVALOR, S.L. Autorizado en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura.





10. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

Los movimientos de tierras necesarios para llevar a cabo la estabilización del talud y el acondicionamiento de la plataforma son:

MOVIMIENTO DE TIERRAS	ORIGEN/DESTINO	MEDICIÓN
TRABAJOS PREVIOS	Retirada de tierra vegetal (espesor=0,15 m)	1.815,32 m ³
EXCAVACIÓN	Capa de limpieza (espesor=1 m en relleno; 0,3 m en desmonte)	6.716,10 m ³
	Talud (incluye descabezado de la coronación)	3.908,44 m ³
	Muro de escollera (incluye, trasdós, cuerpo, cimientto y cuneta)	1.297,50 m ³
	Cuneta desnuda	25,39 m ³
	Plataforma	886,07 m ³
RELLENO	Capa de limpieza	6.716,10 m ³
	Talud	228,13 m ³
	Plataforma	1.292,74 m ³
	Trasdós del muro	316,65 m ³
	Muro de escollera	950,10 m ³
SELLADO	Tierra vegetal	3.421,03 m ³

Tabla 7. Movimientos de tierras necesarios para el acondicionamiento ambiental de la parcela.

Con el fin de crear una superficie libre de residuos en todo el vertedero, se llevará a cabo una **limpieza en profundidad**, tanto del talud, como de la plataforma. **Para ello, se ha previsto realizar una excavación de 1 m de espesor en las zonas donde se requiere relleno.** Una vez se haya limpiado el material extraído de residuos no admisibles, se procederá de nuevo a su relleno.

Asimismo, esta actuación también se ha previsto en las **superficies de desmonte**. De tal forma, que una vez se haya alcanzado la cota propuesta, **se realizará una excavación en este caso, de 30 cm de espesor**, cuyo material una vez limpiado de residuos no admisibles, será extendido de nuevo hasta alcanzar la cota propuesta en proyecto.

El movimiento de tierras asociado a esta limpieza en profundidad se recoge en la Tabla 7 como capa de limpieza.

Durante la labor de excavación, la tierra extraída será clasificada y acopiada con base en la siguiente clasificación:

1. **REVALORIZABLE:** Supone un 30% del material excavado.
2. **NO ADMISIBLE:** Supone un 10% del material excavado.
3. **NO REVALORIZABLE:** Supone un 60% del material excavado.





10.1.1. MATERIAL REVALORIZABLE.

Se compone principalmente de áridos y piedras limpias que serán acopiadas atendiendo a su composición y granulometría.

MATERIAL REVALORIZABLE	TRATAMIENTO	MEDICIÓN	DESTINO
PIEDRAS LIMPIAS (granulometría gruesa)	-	431,25 m ³	Cuerpo del muro de escollera
	-	518,85 m ³	Cimiento del muro de escollera
ÁRIDOS Y PIEDRAS LIMPIAS (granulometría media-fina)	Trituración	316,65 m ³	Relleno trasdós del muro de escollera (fracción media) Utilización en obra según PG-3.
	Trituración	35,85 m ³	Relleno cama arena zanja (fracción media) Utilización en obra según PG-3.
	Trituración	90,06 m ³	Sobrante para el Ayto. (fracción media).
	Trituración	442,56 m ³	Sobrante para el Ayto. (fracción fina)
TOTAL		1.835,22 m³	

Tabla 8. Material revalorizable de la obra.

Este material será utilizado en obra atendiendo a los criterios según PG-3, para llevar a cabo el cuerpo y el cimiento del muro de escollera. Por otro lado, en la obra también se requiere de la trituración de material para su empleo en el relleno del trasdós del muro escollera y la cama de arena de la zanja de la tubería de evacuación. El resto del material será gestionado por el Ayuntamiento para su uso en las obras que así lo requieran.

10.1.2. MATERIAL NO ADMISIBLE EN LAS INSTALACIONES.

Se estima que supondrá el 10% del material excavado. Se compone principalmente de residuos no admisibles en las instalaciones, tales como papel, cartón, plásticos, metales, etc.; que serán limpiados y acopiados atendiendo a la siguiente clasificación (según Código LER):

CÓDIGO LER	MATERIAL NO ADMISIBLE	%	MEDICIÓN	DESTINO
15 01 01	Envases papel y cartón	4 %	1,04 tn	Gestor autorizado
15 01 02	Envases plástico	5 %	1,41 tn	Gestor autorizado
16 01 03	Neumáticos fuera de uso	10 %	15,66 tn	Gestor autorizado
17 02 01	Madera	7 %	36,54 tn	Gestor autorizado
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	1%	0,01 tn	Gestor autorizado
20 01 01	Papel y cartón	10 %	7,31 tn	Gestor autorizado
20 01 02	Vidrio	3 %	7,83 tn	Gestor autorizado
20 01 11	Tejidos	5 %	3,39 tn	Gestor autorizado
20 01 11	Equipos eléctricos y electrónicos desechados	15 %	2,35 tn	Gestor autorizado
20 01 39	Plásticos	25 %	16,97 tn	Gestor autorizado
20 01 40	Metales	5 %	52,20 tn	Gestor autorizado
20 03 07	Residuos voluminosos	10 %	3,13 tn	Gestor autorizado
TOTAL			147,85 tn (1.044,06 m³)	

Tabla 9. Material no admisible en las instalaciones.





10.1.3. MATERIAL NO REVALORIZABLE.

Se compone principalmente de una mezcla de material inerte y materia vegetal. Este material será tratado, si es preciso; y quedará en el vertedero, es decir, se utilizará como material de relleno. Habrá una fracción del material, que se ha estimado en un 34%, que requerirá de su tratamiento mediante trituradora. Del material triturado, se obtiene un 50 % de material para relleno y un 50 % de finos, los cuales pueden ser empleados en la capa de sellado del vertedero. Durante las labores de excavación, se clasificará el material en función de su composición, atendiendo a las siguientes categorías:

MATERIAL NO REVALORIZABLE	TRATAMIENTO	MEDICIÓN	DESTINO
TIERRAS Y PIEDRAS mezcladas con tierra vegetal	-	6.569,79 m ³	Relleno plataforma y talud
	Trituración	1.692,22 m ³	Relleno plataforma y talud
		1.692,22 m ³	Sellado de la escombrera (finos)
TOTAL		9.954,23 m³	

Tabla 10. Material no revalorizable de la obra.

10.1.4. TIERRA VEGETAL.

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, como parte de los trabajos previos, se procederá a la retirada de una capa de tierra vegetal, que se ha estimado tiene un espesor de 15 cm. Esta tierra vegetal será retirada cuidando que no se compacte, mezcle o contamine y será acopiada para su extensión al final de la obra. A continuación se muestra su balance:

ORIGEN	TRATAMIENTO	MEDICIÓN	DESTINO
Tierra vegetal disponible	-	1.815,32 m ³	Sellado de la escombrera
Finos del material no revalorizable	Trituración	1.692,22 m ³	Relleno plataforma y talud
TOTAL		3.507,54 m³	

Tabla 11. Movimientos de tierra vegetal.





11. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ABREVIADA.

Conforme al **ANEXO VI** de la **Ley 16/2015**, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, se considera que el presente proyecto está incluido en el **Grupo 6. Otros proyectos y actividades, apartado f) Proyectos de restauración, acondicionamiento o relleno de áreas degradadas.**

Por tanto, según el artículo 78 de la misma ley, el presente proyecto deberá someterse a Evaluación de Impacto Ambiental Abreviada.





12. PLAN DE OBRA.

ACTIVIDAD	MES 1																										MES 2																										MES 3									
	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4					SEMANA 5					SEMANA 6					SEMANA 7					SEMANA 8					SEMANA 9					SEMANA 10																
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	15	16	17	18	19	22	23	24	25	26	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	15	16	17	18	19	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12												
TRABAJO PREVIOS																																																														
LIMPIEZA SUPERFICIAL	■																																																													
RETIRADA Y ACOPIO TIERRA VEGETAL	■																																																													
MOVIMIENTOS DE TIERRAS																																																														
ESTABILIZACION TALUD	■																																																													
MURO DE ESCOLLERA	■																																																													
ACONDICIONAMIENTO PLATAFORMA	■																																																													
SISTEMA EVACUACIÓN AGUAS	■																																																													
SELLADO	■																																																													
RECOGIDA Y EVACUACIÓN AGUAS	■																																																													
DRENAJE MURO DE ESCOLLERA	■																																																													
EVACUACIÓN Y VERTIDO	■																																																													
CERRAMIENTO PERIMETRAL	■																																																													
REFORESTACIÓN	■																																																													
REPLANTEO	■																																																													
GESTIÓN DE RESIDUOS	■																																																													
SEGURIDAD Y SALUD	■																																																													

La duración de la obra será de 10 semanas, con una jornada laboral de 8 horas al día y 5 días a la semana.





13. PROCESO CONSTRUCTIVO.

En este apartado, se define el proceso constructivo a seguir para llevar a cabo cada una de las siguientes fases o tareas:

- i. Trabajos previos.
- ii. Estabilización del talud.
- iii. Acondicionamiento de la plataforma.
- iv. Sistema de recogida y evacuación de las aguas.
- v. Sellado (capa de tierra vegetal).
- vi. Cerramiento perimetral.
- vii. Reforestación con especies autóctonas.
- viii. Gestión de residuos.

Durante toda la ejecución de la obra, se llevará a cabo el replanteo de las actuaciones necesarias, para ello se adjuntará un fichero con la nube de puntos en formato .dxf. Asimismo, la gestión de los residuos no admisibles en las instalaciones se realizará según vayan apareciendo los residuos en las labores de movimientos de tierras. Por tanto, la **gestión de los residuos** se llevará a cabo a lo largo de todo el proceso constructivo del acondicionamiento ambiental del vertedero.





13.1. TRABAJOS PREVIOS.

En primer lugar, para **proteger las zonas naturales, éstas se delimitarán espacialmente** mediante una banda plástica con jalones, para que de ninguna manera pase maquinaria por encima.

A continuación se procederá a la **limpieza superficial** de toda el área de la escombrera. En esta limpieza superficial se retirarán manualmente los residuos no admisibles presentes en la superficie del vertedero. Estos trabajos serán realizados por parte de dos peones con la ayuda de una motocarretilla, que irán limpiando y acopiando los residuos.

Una vez se haya limpiado la superficie, **se retirará la capa vegetal** mediante bulldozer y motoniveladora. La tierra vegetal extraída se acopiará cuidando que no se compacte, mezcle o contamine hasta el momento de su extensión, al final de la obra

Posteriormente a la retirada de la tierra vegetal, se comenzará con las labores de movimiento de tierras, en concreto se procederá a **la limpieza de 1 m de profundidad en las zonas de relleno de la plataforma**. Esta limpieza consiste en la excavación y extracción de residuos no admisibles en el vertedero en una profundidad de 1 m. Estos residuos serán limpiados y acopiados. Posteriormente se volverán a rellenar estas zonas con el material extraído, ya limpio de residuos no admisibles.

13.2. ESTABILIZACIÓN DEL TALUD.

13.2.1. DESMONTE Y REPERFILADO DEL TALUD.

En primer lugar se ejecutará el talud del material de relleno del vertedero, con una pendiente 2,5H: 1V; hasta su cota definitiva, definida en el Documento N°2 Planos. El talud se extiende por el perímetro norte, oeste y sur de la parcela.

El **desmonte** del talud se ejecutará por medios mecánicos mediante la utilización de **retroexcavadora sobre cadenas, retrocargadora mixta, un camión y 2 peones**. De esta forma, al mismo tiempo que se define geoméricamente el talud se realiza una labor de “triturado” y “compactado” del material de relleno sobre el que se pasa la retroexcavadora.

Al mismo tiempo que se excava, se va realizando la clasificación del material en revalorizable y no revalorizable y se van retirando los residuos no admisibles que aparezcan.

Una vez se tenga un acopio de **material revalorizable** suficiente, se procederá a la **trituration del mismo** para obtener fracciones de 15 cm de tamaño máximo, a emplear en el relleno del trasdós del muro, y de 10 cm de tamaño para emplear en la cama de arena de la tubería de evacuación, posteriormente.

Asimismo, el material **no revalorizable de mayor tamaño también será triturado**, del cual se obtendrá un 50 % de material para relleno y un 50 % de finos que se emplearán en la capa de tierra vegetal de sellado.





Imagen 35. Ejemplo de desmonte de un talud con retroexcavadora sobre cadenas.

Una vez se haya alcanzado la cota definitiva, se **sobreexcavarán y limpiarán de residuos no admisibles 30 cm más de profundidad**. Estos residuos no admisibles serán limpiados y acopiados.

Tras el desmonte del talud, se llevará a cabo la labor de terminación y refino del talud: **reperfilado**. Esta tarea se ejecutará también por medios mecánicos mediante la utilización de **retroexcavadora sobre cadenas**. Con esta labor, se suaviza la forma del talud y se integra con el terreno circundante; según lo previsto en los Planos. Asimismo, se garantiza que la superficie quede uniforme, de forma que no existan partes susceptibles de desprenderse.





13.2.2. MURO DE ESCOLLERA.

Con carácter previo a la ejecución del muro de escollera, se comprobará que el talud se encuentra en condiciones adecuadas: superficie regular, ausencia de salientes y restos vegetales u otros materiales no deseados.

CIMENTACIÓN DEL MURO

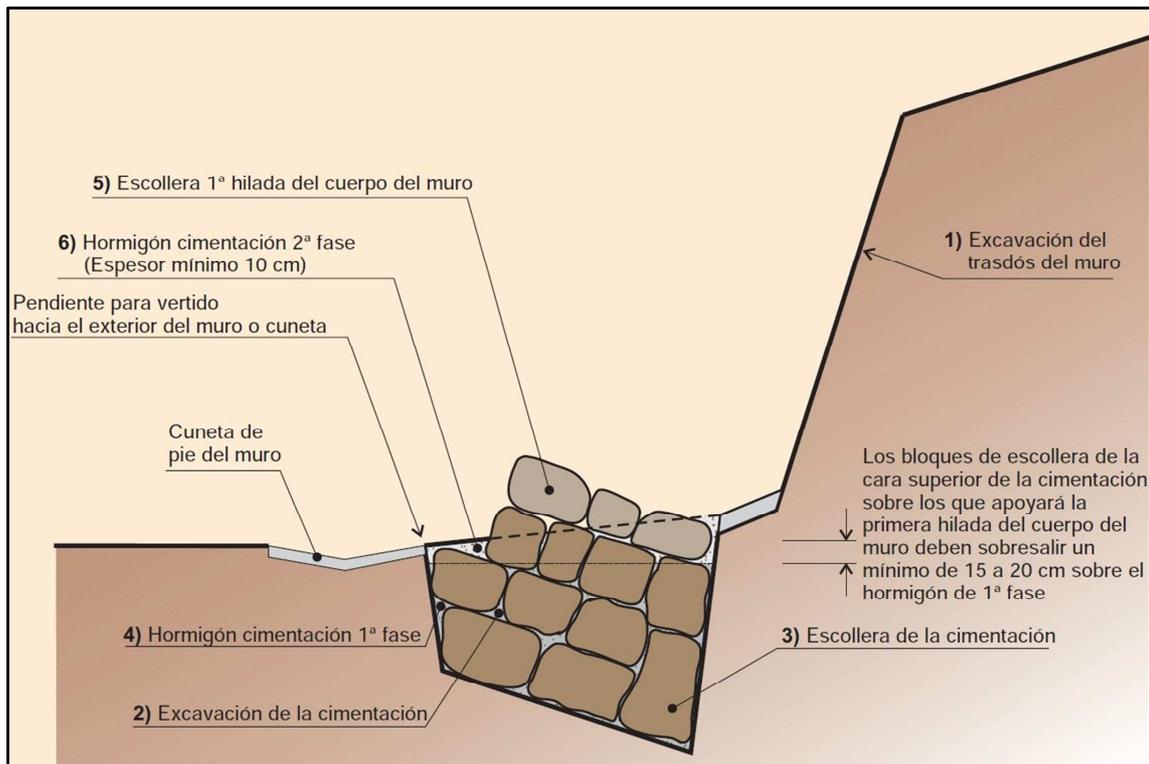


Imagen 36. Fases de ejecución de la cimentación. Fuente: Guía para el Proyecto y la Ejecución de muros de escollera en obras de Carreteras del Ministerio de Fomento.

En una primera fase, se llevará a cabo la **excavación del trasdós del muro de escollera**.

A continuación, **se excavará la cimentación** hasta la cota definida en los Planos del Proyecto. El fondo de excavación de la cimentación se ejecutará, mediante retroexcavadora sobre cadenas, con una contra inclinación respecto a la horizontal de valor aproximado 3H: 1V, lo que facilita la colocación de las hiladas de bloques de escollera.

Una vez efectuada la excavación del cimientto, se debe proceder a la **colocación de escollera en su interior, hasta alcanzar aproximadamente la cota del terreno natural en el intradós**.





Imagen 37. Colocación de bloques en el cimiento. Fuente: Guía para el Proyecto y la Ejecución de muros de escollera en obras de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Posteriormente, se procederá al **vertido del hormigón en masa**, de forma que se rellenen los huecos existentes entre los bloques de escollera con lo que se consigue una mayor rigidez y homogeneidad en la cimentación. Este requisito es imprescindible para poder considerar el cimiento como un elemento rígido.

El hormigonado del cimiento se efectuará en dos fases, tal y como se muestra en la Imagen 36:

- 1ª Fase: comprende el relleno de casi la totalidad del cimiento. La superficie resultante deberá estar formada por las caras rugosas de los bloques pétreos, que sobresalen entre 15-20 cm de la superficie de hormigonado; garantizando un mejor contacto con la primera hilada de bloques del cuerpo del muro.
- 2ª Fase: se ejecuta una vez colocada la primera hilada del cuerpo del muro. El hormigón deberá enrasar con la cota del terreno natural en el intradós, debiendo dotar al plano superior del cimiento de una ligera pendiente que evite la acumulación de agua.

CUERPO DEL MURO

El muro de escollera cuenta con un sistema de drenaje compuesto por una tubería dren de Polietileno de Alta Densidad (AD) con DN 90 mm, de doble pared. **La tubería se dispondrá en la base del trasdós del muro**, junto al cuerpo del muro (ver Imagen 38). Asimismo, se dispondrá de una **tubería de salida del agua hacia la cuneta cada 25 m**.

La tubería será colocada en su posición definitiva por medios mecánicos, según se va ejecutando el trasdós del muro de escollera.





A continuación, **el trasdós del muro se rellenará de material granular** filtrante con un tamaño máximo de 15 cm (material revalorizable procedente de excavación) colocado por tongadas a medida que avanza la construcción del cuerpo del muro. De esta forma se asegura que el drenaje del muro se realiza de forma natural a través de los huecos dejados en la escollera.

Las piedras de escollera que conforman el cuerpo del muro se colocarán en éste procurando tanto su propia estabilidad como la materialización de una contrainclinación de las hiladas de bloques en torno al 3H: 1V respecto a la horizontal. Dicha contrainclinación tiene una repercusión directa en la estabilidad del muro y dificulta una eventual caída de piedras tanto durante la construcción como durante su vida útil.

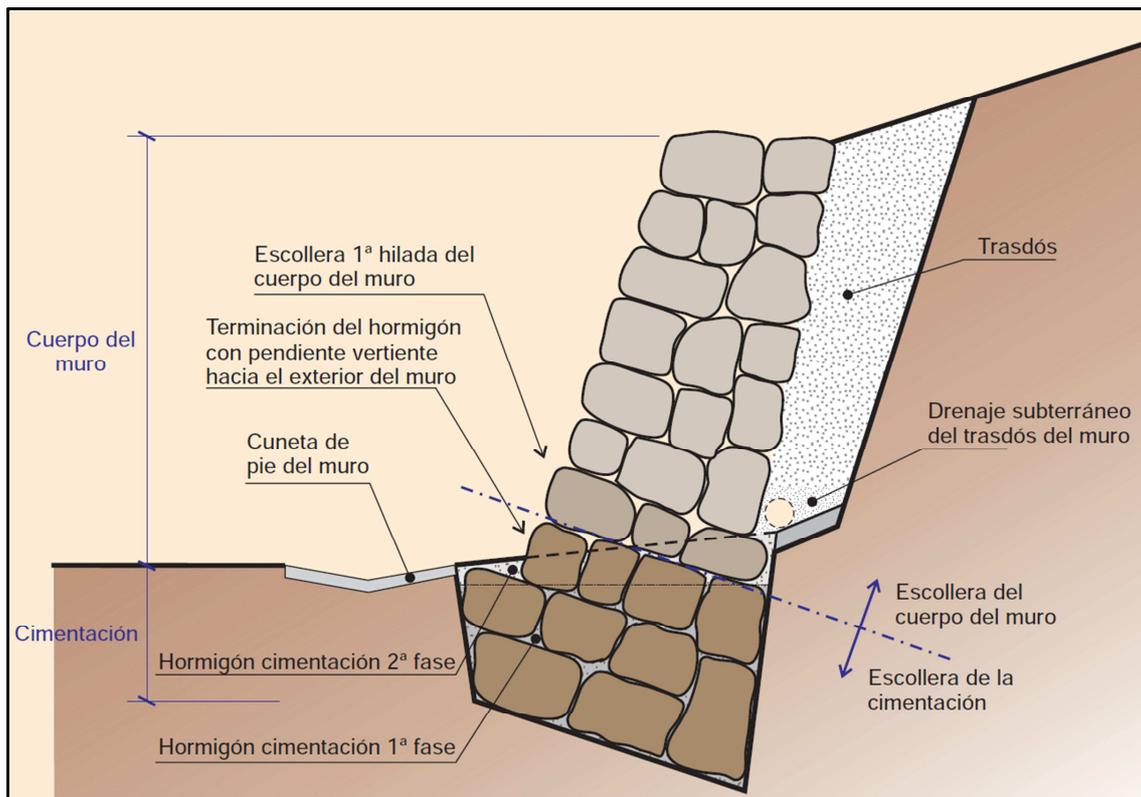


Imagen 38. Partes del muro de escollera. Fuente: Guía para el Proyecto y la Ejecución de muros de escollera en obras de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Los bloques se colocarán formando un entramado tridimensional que dote al conjunto de la máxima trabazón que sea posible, por lo que se seleccionarán cada una de las piedras a colocar.

La colocación de las piedras de la escollera se llevará a cabo mediante excavadora sobre cadenas.

En todo caso, se atenderá a los criterios constructivos recogidos en la Guía para el Proyecto y la Ejecución de muros de escollera en obras de Carreteras del Ministerio de Fomento.





13.3. ACONDICIONAMIENTO DE LA PLATAFORMA.

En la plataforma de la escombrera, existen una serie de zonas “naturales” a proteger sobre las que ha crecido vegetación espontánea. Se respetará por tanto dichas zonas y se adaptará la explanada de la plataforma a la cota a la que se encuentran dichas zonas a respetar. De esta forma, se generará una plataforma con pendientes suaves que evacúen el agua de escorrentía hacia las zonas perimetrales de la parcela; donde serán recogidas por el sistema de cunetas perimetrales propuesto.

El **acondicionamiento de la plataforma**, se realizará por medios mecánicos mediante la utilización de **retroexcavadora sobre cadenas, retrocargadora mixta, un camión y 2 peones**. De esta forma, al mismo tiempo que se define geométricamente el talud se realiza una labor de “triturado” y “compactado” del material de relleno, gracias al paso de la retroexcavadora sobre el mismo. Con esta maquinaria se realizarán las labores de desmonte y **sobreexcavado de 30 cm de las zonas de desmonte de la plataforma**. Al igual que en la excavación del talud, **al mismo tiempo que se excava, se irán clasificando y acopiando en distintos montones los materiales en revalorizables, no revalorizables y residuos no admisibles**.

Previamente al relleno de la plataforma, ésta debe haber quedado libre de los acopios de residuos no admisibles, que deben haber sido limpiados y transportados a gestor autorizado o punto limpio; así como de los acopios de material revalorizable no utilizado en la obra, el cual se pone a disposición del Ayuntamiento de Malpartida de Plasencia. Asimismo, la trituradora también debe haber sido retirada.

Las labores de **extendido del relleno de la plataforma** con material procedente de la obra se realizarán por tongadas de espesor uniforme **mediante un bulldozer**, incluyendo la humectación y desecación de cada tongada un rodillo de pata de cabra. Asimismo, se llevará a cabo la **compactación de cada tongada, mediante rodillo de pata de cabra** (tritura y compacta el material de relleno del vertedero). La última capa será compactada mediante un compactador mecánico de rodillo liso para el refinado de la capa más superficial, el **reperfilado y la formación de las pendientes**. Mediante este refinado, la plataforma debe quedar a la cota definitiva prevista en el Documento Nº2 Planos (sobre la que se extenderá una capa de tierra vegetal).

[Con estas labores, se consigue una superficie orgánica con pendientes suaves e integradas paisajísticamente con su entorno.](#)

13.4. SISTEMA DE RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE LAS AGUAS.

Una vez se haya finalizado el muro escollera, se podrá ir ejecutando el sistema de recogida y evacuación de las aguas.

El sistema de evacuación de las aguas con el que cuenta la parcela de la escombrera, se basa principalmente en: un muro de escollera con tubería de drenaje para la recogida y evacuación del agua hacia la cuneta, una cuneta perimetral que reconduce las aguas y un sistema de recogida (cuneta prefabricada) y evacuación (tubería hasta embocadura) hasta el punto de vertido.





13.4.1. CUNETETA.

El perfilado y refino de la cuneta perimetral, de sección triangular, se realizará con medios mecánicos: **motoniveladora**; para conseguir la geometría definida en los Planos del presente Proyecto.

La cuneta tendrá unas dimensiones de 1 m de anchura por 0,50 m de profundidad, construida en tierra desnuda salvo la cuneta construida a pie del muro de escollera que irá embebida en el cimiento del muro (Imagen 16).

13.4.2. EVACUACIÓN Y VERTIDO.

El agua recogida en las cunetas, es transportada hasta una poceta de hormigón prefabricada. Dicha poceta conecta con una tubería de Polipropileno de 315 mm de diámetro que será dispuesta en una zanja de 0,935 m (315 mm de tubería + 0,30 m a cada lado de la tubería) sobre una cama de arena de 10 cm de espesor (con material revalorizable de la obra).

La excavación de la zanja se realizará con medios mecánicos, hasta la profundidad proyectada según Documento Nº2 Planos. Tras la excavación, **se dispondrá la cama de arena** (10 cm de espesor) que será la base sobre la que se asentará la tubería de evacuación.

El trazado de la misma se hará conforme a los Planos, con una longitud total de 15 m. Las pendientes de la tubería son las definidas en los Planos: 3% desde la poceta de recogida hasta el camino y 0,5% desde el camino hasta el punto de vertido (embocadura prefabricada).

Una **vez colocada la tubería en la zanja, se procederá al relleno de la misma**, con material procedente de la propia excavación; en tongadas de espesor uniforme, compactadas hasta el 95% del Proctor modificado. La zanja se irá rellenando y compactando en tongadas sucesivas hasta alcanzar la cota del terreno.

Por su parte, el trazado de la tubería de evacuación contempla atravesar el camino existente. En este caso, **se colocará una capa de hormigón en masa HM-15 de 30 cm de espesor**, según Planos.

En el punto de vertido, **se colocará una embocadura para caño de 315 mm prefabricada de hormigón**. Asimismo, se deberán adaptar las tierras a la embocadura, realizando unas labores de desmonte y relleno necesarias, por medios mecánicos (ver Imagen 39). De esta forma, las aguas llegarán por gravedad hacia el arroyo más cercano.



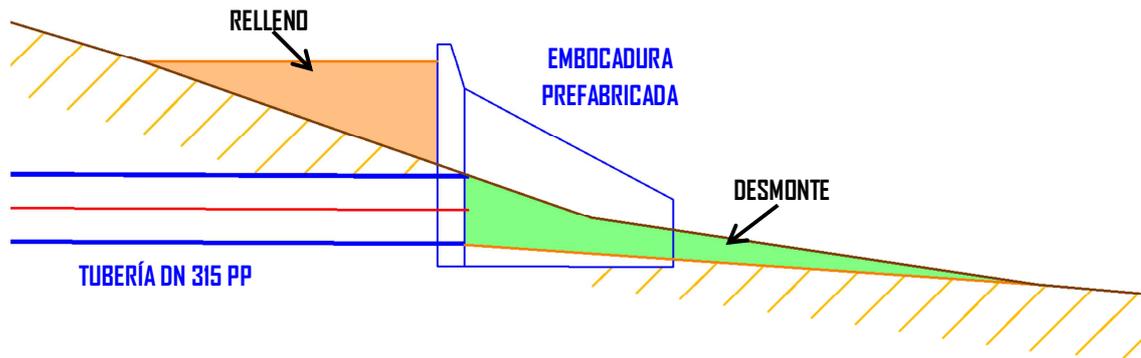


Imagen 39. Embocadura prefabricada. Adaptación del terreno existente.

13.5. SELLADO.

El sellado de la escombrera consistirá en la extensión, por medios mecánicos: **excavadora**, de una capa de tierra vegetal de 70 cm de espesor.

Previamente a la extensión de la capa de tierra vegetal, se comprobarán las pendientes de la plataforma, de forma que se garanticen las pendientes adecuadas para la evacuación de las aguas de escorrentía.

La capa de tierra vegetal se ejecutará con tierras de la propia obra, procedentes de los movimientos de tierras: tierra vegetal disponible en la parcela y fracción fina del material tratado, procedente de la excavación, en la planta móvil de trituración.

Se extenderán capas de espesor uniforme, hasta alcanzar los 70 cm de espesor.

13.1. CERRAMIENTO PERIMETRAL.

Parte del cerramiento perimetral de la parcela se encuentra en mal estado y/o incumple con los requisitos establecidos en la normativa vigente.

Por tanto, se llevará a cabo la modificación del vallado perimetral, manteniendo la puerta de acceso. El cerramiento se ejecutará con malla ganadera, con una altura de 1,20 m con cuadrícula interior efectiva de 15 cm x 15 cm; con el objeto de delimitación de la propiedad.

Se efectuará **la excavación para la cimentación de cada poste**, con medios manuales. A continuación, **se hormigonará la cimentación y se colocará el poste**; procediendo a su nivelación y aplomo.

Tras la colocación de los postes, **se coloca la malla**; teniendo en cuenta que el borde inferior de la malla debe quedar en contacto con el terreno.





13.2. REFORESTACIÓN CON ESPECIES AUTÓCTONAS.

Una vez se haya ejecutado la capa de tierra vegetal, se llevará a cabo la reforestación de la parcela con especies arbustivas y arbóreas autóctonas.

Tanto los árboles como los arbustos, según las especificaciones del Proyecto; serán suministrados en contenedor forestal.

Atendiendo al Documento Nº2 Planos, se ejecutará un hoyo, según las necesidades de la plantación, **por medios manuales**; atendiendo a su localización en los Planos del Proyecto.

Las tierras resultantes de la excavación del hoyo, serán acopiadas junto al mismo para su posterior relleno. Una vez realizada la plantación se rellena el hoyo con sustrato vegetal fertilizado y tierra de la excavación del hoyo. Seguidamente, se llevará a cabo un apisonado moderado de las tierras y la formación del alcorque correspondiente.

Para finalizar se procederá a llevar a cabo el primer riego de cada una de las especies plantadas.

13.3. GESTIÓN DE RESIDUOS.

En primer lugar se seleccionará una zona de la plataforma de la escombrera donde acopiar los residuos que vayan apareciendo. Esta zona se ubicará preferiblemente cercana a la zona de acceso.

Durante las labores de excavación, tal y como se ha explicado anteriormente, se irán separando y acopiando los distintos tipos de materiales: revalorizable, no revalorizable y no admisible en las instalaciones. Se limpiarán manualmente los residuos no admisibles en las instalaciones, acopiándolos en montones de 1 m de altura máxima para su posterior traslado mediante camión, al punto limpio o recogida por gestor autorizado.

En el supuesto de encontrar residuos peligrosos, éstos serán almacenados y transportados según las especificaciones del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

La labor de limpieza superficial y la gestión de residuos no admisibles se llevará a cabo durante todo el proceso de acondicionamiento de la parcela de la escombrera.

14. REPLANTEO.

Para el replanteo de la obra, se adjunta un fichero con la nube de puntos en formato *.dwg.

En este fichero se incluyen capas con:

- Nube de puntos 3D para el replanteo de la plataforma y el talud.
- Capa 2D para el replanteo del cerramiento.
- Capa 3D para el replanteo de la cuneta perimetral.
- Capa 2D para el replanteo de la tubería de evacuación.







15. PRESUPUESTO.

0.	TRABAJOS PREVIOS	2.057,37	3,59
1.	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	33.001,17	57,64
-1.1.	-ESTABILIZACIÓN TALUD.....	8.736,53	
-1.2.	-MURO DE ESCOLLERA	8.906,52	
-1.3.	-ACONDICIONAMIENTO PLATAFORMA.....	9.559,88	
-1.4.	-SISTEMA EVACUACION AGUA.....	2.411,42	
-1.5.	-SELLADO.....	3.386,82	
2.	RECOGIDA Y EVACUACIÓN AGUA	1.167,75	2,04
3.	REFORESTACIÓN.....	1.542,06	2,69
-3.1.	-ESPECIES ARBÓREAS.....	838,50	
-3.2.	-ESPECIES ARBUSTIVAS.....	703,56	
4.	CERRAMIENTO PERIMETRAL.....	2.220,46	3,88
5.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	6.558,60	11,46
-5.1.	-GESTIÓN RESIDUOS NO ADMISIBLES	6.558,60	
6.	SEGURIDAD Y SALUD.....	1.967,16	3,44
-6.1.	-PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	437,62	
-6.2.	-PROTECCION COLECTIVA	1.529,54	
7.	HONORARIOS TÉCNICOS	8.739,50	15,26
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	57.254,07	
	13,00 % Gastos generales.....	7.443,03	
	6,00 % Beneficio industrial.....	3.435,24	
	SUMA DE G.G. y B.I.	10.878,27	
	21,00 % I.V.A.....	14.307,79	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	82.440,13	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	82.440,13	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **OCHENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS.**





16. CONCLUSIONES.

- El presente proyecto se considera completo con todos los documentos anexos, y listo para su ejecución con precios de mercado.
- Se ha redactado acorde al escrito de la Dirección General de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Extremadura, con N/Ref: ARM/nlm, nº de expediente: SAIM AY 15/03 con asunto: Resolución convocatoria subvenciones Ayuntamientos del Área de Influencia Socioeconómica del Parque Nacional de Monfragüe. Ejercicio 2015 - 2016.
- La parcela en la que se encuadra el vertedero se encuentra fuera de la zona de policía de ambos arroyos, por lo que el órgano sustantivo NO es Confederación Hidrográfica del Tajo.
- Con base en el Decreto 226/2013, de 3 de diciembre, por el que se regulan las condiciones para la instalación, modificación y reposición de los cerramientos cinéticos y no cinéticos en la Comunidad Autónoma de Extremadura; el cerramiento perimetral propuesto se engloba dentro del Artículo 17. Instalación de cerramientos no cinéticos que no requieren autorización ambiental.
- Conforme al **ANEXO VI** de la **Ley 16/2015**, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, se considera que el presente proyecto está incluido en el **Grupo 6. Otros proyectos y actividades, apartado f) Proyectos de restauración, acondicionamiento o relleno de áreas degradadas.**
Por tanto, según el artículo 78 de la misma ley, el presente proyecto deberá someterse a Evaluación de Impacto Ambiental Abreviada.

POR SIMA INGENIERIA S.L.

Fdo.: D. Ángel Caballero Gómez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Nº Colegiado: 26.168

Fdo.: Dña. Thayré Muñoz Álvarez

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.
Nº Colegiado: 32.433

