

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la finca El Cerro, sito en el T.M. de Carmona (Sevilla).



PROMOTOR: .

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE ANDALUCÍA

VISADO

Electrónico

Expediente nº: [REDACTED]

Autores

[REDACTED]

[REDACTED]

En Carmona

El Ingeniero Agrónomo

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la Ventanilla única coiaa.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVCES3TN6CGGCY0G

10/01/2025

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 1/435	

INDICE

DOCUMENTO N° I. MEMORIA Y ANEJOS.

Memoria

- Anejo nº 1

Ficha Técnica
- Anejo nº 2

Estudio hidrológico
- Anejo nº 3

Estudio Geotécnico
- Anejo nº 4

Resguardo y Anchura Coronación
- Anejo nº 5

Cálculos Hidráulicos
- Anejo nº 6

Cubicación de la balsas
- Anejo nº 7

Movimiento de tierras
- Anejo nº 8

Estabilidad de Taludes
- Anejo nº 9

Estudio de Inundabilidad
- Anejo nº 10

Plan de Control de Calidad
- Anejo nº 11

Mantenimiento y Conservación
- Anejo nº 12

Gestión de Residuos
- Anejo nº 13

Plan de Obra
- Anejo nº 14

Clasificación de la balsa
- Anejo nº 15

Estudio de seguridad y salud
- Anejo nº 16

Estudio Impacto Ambiental
- Documentación

COIAA



VALIDADO :

Exp :

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVcES3tN6cGqCY0qj

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

DOCUMENTO N° IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.

 VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacióncoiaa.e-gestion.es [FVCE33W6CGAC70G]	10/1 2025	Habilitación Profesional [REDACTED]
--	----------------------------	---

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted Signature]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 3/435	

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

 VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacióncoiaa.e-gestion.es [FVCE33W6CGAC70G]	10/1 2025	Habilitación Profesional [REDACTED]
--	----------------------------	---

DOCUMENTO I

MEMORIA Y ANEJOS

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted Signature]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 4/435	

INDICE

DOCUMENTO Nº I. MEMORIA Y ANEJOS.

Memoria

- Anejo nº 1 Ficha Técnica
- Anejo nº 2 Estudio hidrológico
- Anejo nº 3 Estudio Geotécnico
- Anejo nº 4 Resguardo y Anchura Coronación
- Anejo nº 5 Cálculos Hidráulicos
- Anejo nº 6 Cubicación de la balsas
- Anejo nº 7 Movimiento de tierras
- Anejo nº 8 Estabilidad de Taludes
- Anejo nº 9 Estudio de Inundabilidad
- Anejo nº 10 Plan de Control de Calidad
- Anejo nº 11 Mantenimiento y Conservación
- Anejo nº 12 Gestión de Residuos
- Anejo nº 13 Plan de Obra
- Anejo nº 14 Clasificación de la balsa: Informe Riesgo Potencial
- Anejo nº 15 Estudio de seguridad y salud
- Anejo nº 16 Estudio Impacto Ambiental

COIAA



VISADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Validacióncoiaa.e-gestio.es FVCE33TNEC6GQCY0GJ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 5/435	



[REDACTED]

[REDACTED]

Validacióncoiaa.e-gestion.es [FVCES3TN6CGQCY0G]

10/1
2025

Habilitación Profesional

MEMORIA



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.

2. ANTECEDENTES

3. ORDEN DE ENCARGO

4. OBJETO DEL PROYECTO

5. DESCRIPCIÓN DE LA FINCA

5.1. SITUACIÓN Y ACCESO.

5.2. CLIMATOLOGÍA Y RELIEVE

6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

7. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

7.1. GEOLOGÍA GENERAL

7.2. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS DEL EMPLAZAMIENTO

8. EFECTOS SÍSMICOS

9. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES.

9.1. Balsa

9.1.1. LOCALIZACIÓN

9.1.1. MORFOLOGÍA

9.1.2. CUBICACIÓN

9.1.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

9.1.4. OBRA DE LLENADO

9.1.5. TOMA FLOTANTE

9.1.6. DESAGÜE

9.1.7. ALIVIADERO

9.1.8. CAMINO DE CORONACIÓN

9.1.9. MEDIDAS DE SEGURIDAD

10. CLASIFICACIÓN DEL RIESGO POTENCIAL DE ROTURA

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO : [Redacted]

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGqCv0qj

Exp : [Redacted]

10/1
2025

Habilitación
Profesional

[Redacted]

11. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES
12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
13. GESTIÓN DE RESIDUOS
14. NORMATIVAS DE APLICACIÓN
15. RESUMEN DEL PRESUPUESTOS
16. CONCLUSIONES

COIAA



VALIDADO :

Exp :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNeCGGQCY0GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

- 8 -

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 8/435	

1. INTRODUCCIÓN

La finca “El Cerro” se sitúa en los términos municipales de Carmona y Cantillana en la zona del Valle del Guadalquivir, provincia de Sevilla con ubicación Coordenadas X: 249.791,03 Y: 4.160.718,81. Tiene una Latitud de 37° 33’ 28.48’’ N y una Longitud 5° 50’ 9.08’’ W.

La explotación agrícola que nos ocupa, está dedicada íntegramente al cultivo de cítricos, fundamentalmente naranja, todas las áreas de cultivo está regadas por riegos de alta frecuencia (goteo), cuya finalidad es la optimización del consumo de agua en los cultivos, dicha optimización se basa en el consumo exacto de agua para unas producciones consideradas, logrando con ello evitar el gasto innecesario de agua, aprovechando íntegramente el cada vez más escaso recurso, al optimizar no sólo se optimiza el agua sino también el consumo energético de la finca, y los abonos, para lograrlo técnicamente es imprescindible la transferencia de agua a las plantas en los momentos de exactos de exigencia por parte de la planta de consumo de agua, a lo largo de toda la vida de los cultivos, ello nos obliga a tener agua disponible en todas las épocas del año, al cultivar de ésta manera el riesgo de estrés hídrico del cultivo aumenta de forma exponencial, si la planta tuviera el más mínimo estrés estaríamos abocados a un decaimiento de la planta y por tanto de la producción, haciendo peligrar la continuidad del cultivo.

Dado que las fuentes de riego de la finca provienen (como más adelante veremos) de dos Comunidades de regantes, no siempre hay agua a la demanda de los cultivos tal y como se hace en la plantación que estudiamos, es por ello que es necesario una reserva de agua para preservar la técnica de explotación que actualmente desarrolla la finca.

Por los motivos antes expuestos, Se proyecta una balsa de regulación, con el fin de garantizar el suministro de agua necesario para el cultivo, cuando la planta lo necesita.

La finca “El Cerro” se encuentra integrada parte en la zona regable del Canal del Bajo Guadalquivir con una superficie de riego de 182,79 Has y otra parte en la Comunidad de Regantes del Valle Inferior del Guadalquivir, con una superficie de 67,21 Has. Dispone de un punto de toma en el canal del Bajo Guadalquivir, desde el cual deriva el agua para riego, así como de dos hidrantes de la Comunidad de Regantes del Valle Inferior del Guadalquivir para el riego directamente de las fincas pertenecientes a dicha Comunidad.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 9/435	

Actualmente, la finca dispone de infraestructura hidráulica de captación, impulsión, y red de riego para suministrar agua a la totalidad de la finca.

COIAA



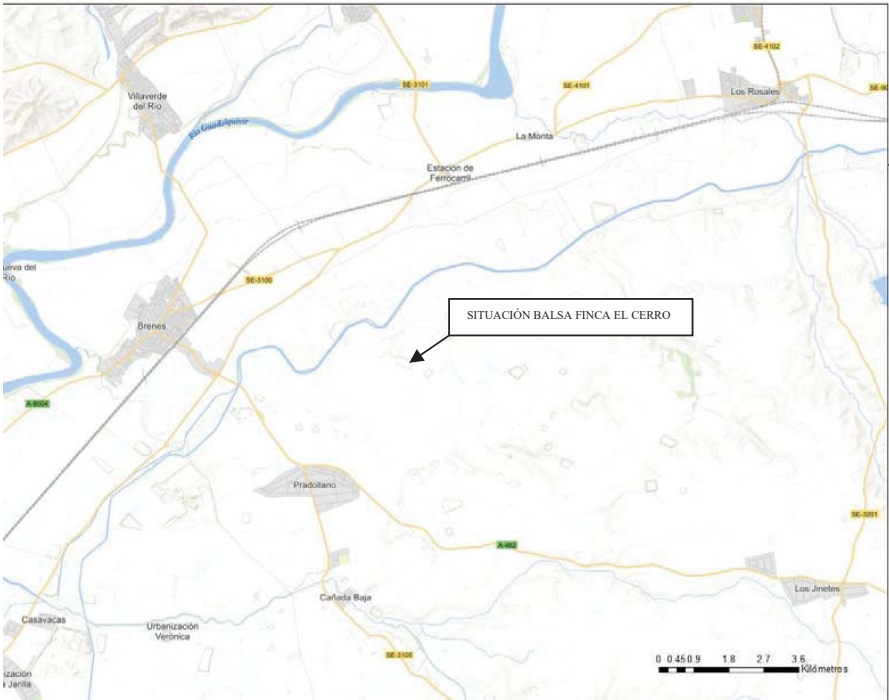
VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestiones IFVCS3TNECQCQY0GJ

Exp :

10/1 2025

Habilitación Profesional



2. ANTECEDENTES

La propiedad dispone de una captación situada en la margen izquierda del Canal del Bajo Guadalquivir, concretamente en las siguientes coordenadas:

Punto de captación: X: 251.130 Y: 4.159.601

Las coordenadas indicadas están referidas al Huso 30, y al Sistema de Referencia ETRS89, siendo el sistema de proyección el Universal Transverse Mercator.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 10/435	



COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCQCV0Gj

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

3. ORDEN DE ENCARGO

y domicilio a efectos de notificación en
tiene a bien encargar a los Ingenieros Agrónomos

, la redacción del **PROYECTO DE Balsa de Regulación en Finca “EL CERRO”. T.M. Carmona (Sevilla).**

4. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto definir, tanto técnica como económicamente, las características de las actuaciones proyectadas en la finca “El Cerro”, en el término municipal de Carmona (Sevilla).

Con la ejecución del presente proyecto se pretende la regulación de las aguas superficiales procedentes de la captación del Canal del Bajo Guadalquivir, siempre dentro de los volúmenes concesionales que posee la finca, para que como hemos indicado tenga agua las plantas a la demanda, para ello también se hace la balsa de una volumetría suficiente para que aproveche aguas de escorrentías en periodos lluviosos, desembalsada por la CHG, una vez finalizado la campaña de riego a través de la Comunidad de Regantes, normalmente desde primeros de octubre hasta el mes de mayo. Dichas aguas de escorrentías tienen una gran cantidad de sólidos en suspensión, necesitando una decantación para su utilización en la red de riego. Todo ello dentro de los volúmenes de agua concesionales que suministran las Comunidades de regantes.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 11/435	

Además de las aguas de escorrentías, las balsas en proyecto se utilizarán para el almacenamiento y decantación de las aguas procedente de las dotaciones que dispone la finca El Cerro, insistimos dentro de los volúmenes concesionales de las comunidades de regantes. De esta forma garantizamos, por un lado, el almacenamiento de agua para cubrir las necesidades hídricas necesaria para el cultivo en desarrollo de la explotación, y por otro lado la decantación de las aguas superficiales para su utilización en la red de riego por goteo existente en la finca El Cerro, mediante grupos de impulsión.

Con lo expuesto anteriormente, lograríamos dentro de los volúmenes de concesión dados por las comunidades de regantes, una optimización de los consumos de agua, así como de la energía necesaria para suministrar agua de riego a los cultivos de cítricos de la finca en cuestión.

5. DESCRIPCIÓN DE LA FINCA

5.1. SITUACIÓN Y ACCESO

Se pretende la ampliación de una balsa en la finca “El Cerro”. La ubicación catastral de la parcela donde se localizan las actuaciones previstas en el Proyecto es en el término municipal de Carmona, con referencias catastrales polígono 4 parcela 45.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 41024A00400450000K5

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
DS DISEMINADOS 2 Polígono 4 Parcela 45
NEORETE. 41410 GARMONA (SEVILLA)

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida: 88 m2
Año construcción: 1990

CONSTRUCCIÓN

Datos	Resumen / Estado / Fuente	Superficie m2
AGRIARIO	10001	88

Cultivo

Cultivo	Cultivo/Aproximación	Intensidad Productiva	Superficie m2
a	CR Labor o laborado regadío	03	83,381
b	NR Agrario regadío	00	133,035
c	S Interactiva	00	3,028
d	NR AGRIOS regadío	00	154,262
e	S Interactiva	00	1,838

PARCELA

Superficie gráfica: 415.236 m2
Participación del inmueble: 100.00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo, 17 de Septiembre de 2023

- 12 -

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

30/04/2026

PÁG. 12/435



La totalidad de la finca corresponde a las siguientes referencias catastrales:

Municipio	Polígono	Parcela	Superficie Has	Concesión agua
Carmona	4	30	5,49	Com. de regantes Bajo Guadalquivir
Carmona	4	41	25,44	Com. de regantes Bajo Guadalquivir
Carmona	4	45	41,52	Com. de regantes Bajo Guadalquivir
Carmona	4	85	9,82	Com. de regantes Bajo Guadalquivir
Carmona	4	88	13,22	Com. de regantes Bajo Guadalquivir
Carmona	5	79	3,82	Com. de regantes Bajo Guadalquivir
Carmona	5	80	69,77	Com. de regantes Bajo Guadalquivir
Carmona	5	81	8,28	Com. de regantes Bajo Guadalquivir
Carmona	5	89	5,49	Com. de regantes Bajo Guadalquivir
Carmona	5	26	32,48	Com. de regantes Valle Inferior G
Carmona	5	30	33,60	Com. de regantes Valle Inferior G
Cantillana	17	106	1,13	Com. de regantes Valle Inferior G

La finca El Cerro perteneciente al productor cuenta con una extensión de unas 250 has, de cítricos.

Las actuaciones a realizar se encuentran ubicadas en el término municipal de Carmona en la zona del Valle del Guadalquivir, provincia de Sevilla con ubicación Coordenadas X: 251.152 Y: 4.158.833 (Huso 30).

La finca cuenta con buena comunicación, a través de la carretera A-8005, entre los municipios de Brenes y Cantillana. Linda con otras fincas rústicas con cultivos de cítricos.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 13/435	

5.2. CLIMATOLOGÍA Y RELIEVE

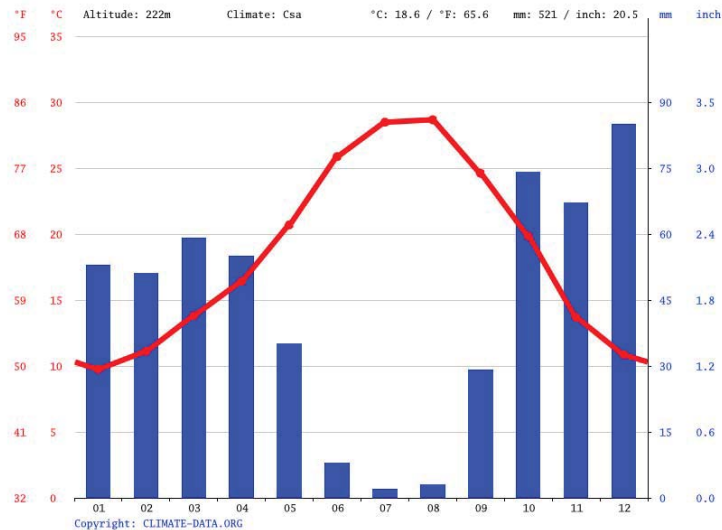
El clima en el término municipal de Carmona, donde se encuentran las actuaciones definidas, es cálido y templado, con más lluvias en invierno que en verano. El valor medio de la Temperatura media anual es de 18,6°C.

Las temperaturas más altas se registran en agosto con un valor medio de las temperaturas máximas de 41,3°C. El mes más frío es diciembre con un valor medio de las temperaturas mínimas de -0,9°C.

Las temperaturas medias más elevadas se localizan en los meses de julio y agosto, con valores en torno a 26,5°C; mientras que las medias mínimas se producen en diciembre, enero y febrero, oscilando entre 9,5 y 10,7° C.

La región en estudio se enmarca, según la Clasificación Agroclimática de Papadakis, en un invierno de tipo Citrus no tropical y un verano de tipo Oriza (arroz). En base a esto, se define el régimen térmico como Marítimo cálido (MA).

El régimen hídrico es Mediterráneo seco (Me), y por tanto, el grupo climático según Papadakis es Mediterráneo marítimo cálido.



Climograma Carmona (Sevilla)

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 14/435	

La media anual de precipitaciones es de 521 mm. En un año hidrológico normal las precipitaciones se concentran entre septiembre y mayo, teniendo un periodo seco el resto del año. Las precipitaciones son muy irregulares según los años hidrológicos, identificándose claramente con el clima mediterráneo. Esto significa que tiene periodos muy húmedos con abundantes precipitaciones, y otros periodos secos.

La mínima precipitación anual en un año hidrológico medio se da en julio, la cual es de 2 mm. La máxima precipitación ocurre en los meses de invierno con una punta en diciembre con 85 mm.

Geomorfológicamente la parcela en la que se proyecta la balsa presenta un relieve relativamente llano, estando la misma situada entre la cota 30 y la cota 38. La pendiente media en la finca es pequeña, encontrándose su valor medio por debajo del 3%.

6. CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFÍA

Para la redacción del presente proyecto se han utilizado datos de las siguientes fuentes cartográficas:

- 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 el huso 30.
- Mapa Topográfico Nacional a escalas 1:50.000 y 1:25.000, del Instituto Geográfico Nacional.
- Modelo digital del terreno en base a ficheros digitales de nubes de puntos LiDAR coloreados, con una densidad media de 0,5 puntos por metro cuadrado, del Instituto Geográfico Nacional.
- Mapa Topográfico de Andalucía 2013, del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Se ha realizado un levantamiento topográfico de la zona de ubicación de la misma, por el topógrafo Ingeniero Técnico Agrícola, D. Jose Luis Doña Aragón, con DNI 28.883.241-W, tanto de la balsa existente con los terrenos colindantes.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 15/435



COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCQCY0GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

7. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

7.1.GEOLOGÍA GENERAL

La zona donde se ubica la futura balsa, se sitúa al Noreste de la ciudad de Sevilla, sobre la plataforma fluvial del Río Guadalquivir, en la margen izquierda del mismo.

La llanura aluvial presenta una clara disimetría entre la margen derecha, situada unos 7-8 Km. al Oeste, en la que afloran, tras una primera franja de materiales Miocenos, las estribaciones más meridionales de materiales Paleozoicos del macizo Hespérico. Por el contrario, hacia la margen izquierda del río se extienden amplios afloramientos dominados por materiales de la propia depresión, y más allá los materiales pertenecientes al Complejo de las Cordilleras Béticas.

Dentro de la plana aluvial podemos diferenciar dos niveles de terrazas, la primera de ellas en torno a la cota +10, y la segunda en torno a la cota +20m.

El cauce del río discurre con un trazado sinuoso y meandriforme, propio del sector terminal del perfil longitudinal del mismo, presentando además numerosos arroyos afluentes.

El carácter divagante del río, además, dio lugar en el pasado a la formación de meandros o de cortas naturales (Paleocauces antiguos) que han quedado fosilizados dentro de la plana aluvial.

Estableciendo un perfil representativo medio, del subsuelo en este sector, tendríamos desde la zona inferior hasta la superficie:

Arcillas margosas grisáceas a verdosas ("Margas Azules") del Mioceno que aparecen subyacentes y discordantes bajo la serie fluvial con un espesor de orden decamétrico y estructura masiva.



COIAA

VISADO :
 Validacióncoiaa.e-gestiona.es FVCE33TNEC6GCV06J

Exp :
 10/1
 2025

Habilitación
 Profesional

Por encima de las Margas Azules se sitúan sedimentos cuaternarios de origen fluvial, integrados por gravas arenosas silíceas de tonalidad marrones y composición esencialmente silíceas y generalmente de compacidad elevada.

A las gravas se superponen un conjunto de arenas limosas y limos arenosos de varios metros de espesor.

Finalmente, los suelos más superficiales corresponden a arcillas de tonalidades mayoritarias marrones, a veces grisáceas, de media a baja consistencia.

Este modelo general puede experimentar variaciones laterales de facies, con acúñamientos, inserción de paleocanales, etc.

Ligado al río Guadalquivir se desarrolla un nivel freático bajo toda la superficie de la plana aluvial, cuya profundidad es variable de unos puntos a otros en función de la cota topográfica y de condicionantes locales, pudiendo oscilar entre los 2 - 3 m. hasta los 9.00 m., susceptible de variar con las oscilaciones del río.

También hay que indicar la frecuente formación de niveles freáticos colgados en los niveles arcillosos superiores.



COIAA

VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCQCV0GJ

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 17/435	

COIAA



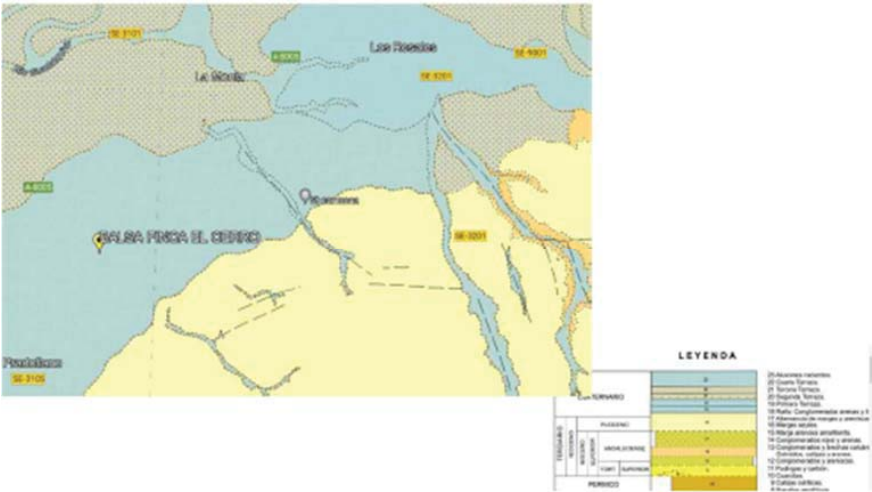
VISADO :

Validacióncoiaa.e-gestiones IFVCSSTN6CQGCY0GJ

Exp :

10/1 2025

Habilitación Profesional



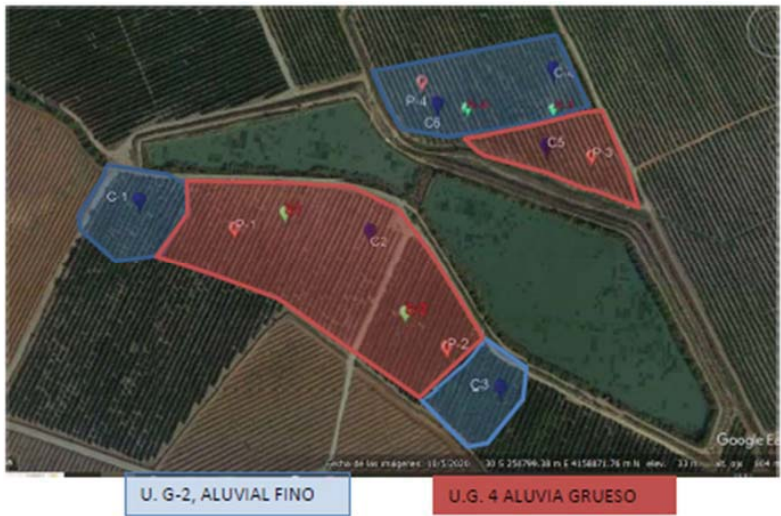
7.2. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS DEL EMPLAZAMIENTO

La empresa Vorsevi Ingeo, S.L. ha realizado a petición del promotor un estudio geotécnico de la finca “El Cerro” para el proyecto de las dos balsas en el T.M. de Carmona (Sevilla). Se adjunta dicho estudio en el anejo nº6.

La distribución utilizada para la realización de los ensayos fue la siguiente:



Las conclusiones obtenidas de las unidades geotécnicas observadas al finalizar el estudio fueron las siguientes:



Niveles reconocidos:

**UNIDAD GEOTÉCNICA 1. TERRENO VEGETAL/SUELO DE ALTERACIÓN EDÁFICA:
ARENA ARCILLOSA MARRÓN OSCURO CON RESTOS VEGETALES.**

Este nivel se localiza desde la superficie topográfica actual de la parcela hasta una cota regular que oscila entre 0,40-1.00 m en función del punto prospectado.

Ha sido reconocido como un terreno vegetal superficial de naturaleza arcillosa marrón oscuro con gravas, restos vegetales y nódulos con materia orgánica.

Presenta una textura relativamente heterogénea, considerándose un nivel errático no apto para la ubicación de cimentaciones ni estructuras directamente sobre el mismo, y deberá retirarse previamente a la implantación del proyecto. Dado el escaso interés que presenta este nivel desde el punto de vista geotécnico, al tratarse del nivel más superficial y desfavorable, no se han realizado ensayos identificativos sobre el mismo.

Según los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica DPSH realizados la consistencia/compacidad de este nivel es suelta/media.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 19/435



COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestiones IFVCE33TNECQCQCV0GJ

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

UNIDAD GEOTÉCNICA 2. CUATERNARIO. ALUVIAL FINO. ARCILLAS LIMOSAS MARRONES CON PAQUETES CARBONATADOS LIMOSOS.

Según los datos anteriores, este nivel se localiza desde la base del terreno vegetal hasta una cota que varía entre 2.0 – 4.0 m, excepto en el entorno del sondeo S-4, donde se ha reconocido hasta los 7.90 m de profundidad.

Este nivel no se ha reconocido en toda la extensión de la parcela, quedando delimitada en entorno de los ensayos C-1, C-3, C4, S-3, C-6 y S-4

Este nivel ha sido reconocido como una arcilla limosa de tonalidad marrón con limos carbonatados, asociado a los depósitos aluviales más finos del río Guadalquivir, con grado de expansividad Media.

La alta presencia de limos entorno a la C-1 y C-3, hace que el potencial expansivo de este suelo en esta zona sea nulo.

Este material se clasifica según PG-3, como Tolerable, excepto la arcilla marrón reconocida en torno al C-6 y S-4 donde la menor presencia de carbonatos y el aumento de la expansividad hace que se clasifique como Marginal.

El grado de infiltración de estas arcillas es Lento con valores de permeabilidad del orden de 10-8 / 10-9 m/s clasificándose como prácticamente impermeables.

En líneas generales este nivel presenta SPT de entre 8 y 15 y DPSH con golpes de entre 8-15 golpes, de consistencia media, con valores de capacidad portante de Qadm de 100 – 150 KPa.

UNIDAD GEOTÉCNICA 3. CUATERNARIO. ALUVIAL MEDIO. ARENAS LIMOSAS CON INTERCALACIONES DE GRAVAS.

Este nivel solo se ha reconocido bajo las arcillas de la unidad 1, en los ensayos C-1, S-3, S-4 y C-4

Según los datos anteriores, este nivel se localiza desde la base del nivel de arcilla limosa, y presenta espesores entre 1,00 / 2,50 m en los ensayos S-3 y P-4.

En el resto no se llega a reconocer la base del mismo por finalización de ensayo.

Este nivel, correspondiente al aluvial medio de río, formado por arena marrón.

La compacidad de este nivel presenta valores de SPT entre 24 y 30 y DPSH con valores de golpes entre 21 a 35, lo que indica valores de resistencia media – alta y capacidad portante superior a 200 KPa.

Según naturaleza del material, el grado de permeabilidad será del orden de 10⁻³ / 10⁻² m/s clasificándose como media-alta.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

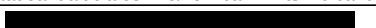
10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCQV0GJ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR



30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 20/435



UNIDAD GEOTÉCNICA 4: CUATERNARIO. ALUVIAL GRUESO. GRAVAS EN MATRIZ ARENOSA MARRÓN.

Este material no se reconoce en la totalidad de la zona de estudio, así según los datos anteriores, este nivel se localiza desde la base del nivel de arenas en el ensayo S-3 y desde la base del terreno vegetal en los ensayos S-1, S-2, C-2 y C-5.

El espesor del mismo varía hasta los 5,20 m de profundidad en el ensayo S-1 hasta los 9.90 m de profundidad en el S-3. En el resto no se llega a reconocer el muro por finalización de ensayo.

Este nivel se corresponde con el aluvial del río de mayor energía. Está formado por gravas silíceas subredondeadas y heterométricas en una matriz Arcillo arenosa a techo que conforme profundizamos se hacen cada vez más arenosas, de tonalidad marrón.

Para la determinación de los parámetros resistentes de suelo “in situ” se han utilizado ensayos de campo basados en los ensayos de penetración, así como SPT en el interior de sondeos, produciéndose rechazo sistemático por la elevada compacidad del material, lo que demarca capacidad portante superior a 300KPa.

Según clasificación PG-3, este material es Tolerable con grado de permeabilidad del orden de $10^{-3} / 10^{-2}$ m/s clasificándose con Media – Alta e infiltración moderada.

UNIDAD GEOTÉCNICA 5: SUSTRATO MIOCENO. ARCILLAS MARGOSAS GRIS-AZULADAS.

Este nivel se ha reconocido en el sondeo S-1 a 5.20 m de profundidad, en el S-2 a 7.10 m de profundidad, en el S-3 a 9.90 m de profundidad y en el sondeo S-4 no se reconoce antes de los 10.0 m, no observándose la cota de muro por la finalización de los ensayos. Se corresponde con el sustrato de edad Miocena de la zona constituyen unas arcillas de tonalidad gris-azuladas, de alta plasticidad.

Para la determinación de los parámetros resistentes de suelo se han utilizado ensayos de campo basados en los ensayos SPT, reseñando una consistencia media.

El grado de permeabilidad es del orden de $10^{-8} / 10^{-9}$, siendo prácticamente impermeables.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Validacióncoiaa.e-gestion.es fVCEs3tN6cGcY0eJ

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 21/435	

VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacioncoiaa-e-gestion.es FVCE331NCGQC70GJ	10/1 2025	Habilitación Profesional [REDACTED]
---	----------------------------	---

No obstante, esta circunstancia no debe considerarse estable, ya que la profundidad del nivel freático experimenta variaciones en el tiempo, derivadas del régimen hídrico de precipitaciones, de las condiciones hidrogeológicas, de aportes artificiales (riegos), extracciones próximas (bombeos), etc...

Considerando sólo en este apartado los elementos de cimentación, el terreno es no agresivo, definiéndose un tipo de ambiente Xa1, siendo recomendable emplear un cemento ordinario en aquellos elementos auxiliares que pudieran construirse.

De acuerdo a todos los parámetros y criterios señalados en nuestro informe concluimos que el terreno reconocido entre los límites de la denominada capa activa, el potencial expansivo del terreno es Medio.

8. EFECTOS SISMICOS

En la redacción del proyecto se ha aplicado la Norma de Construcción Sismorresistente aprobada por el Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre (NCSR-02).

Dentro de la provincia de Sevilla, y concretamente para el término municipal de Carmona, se obtienen valores de la aceleración sísmica básica (ab) y coeficiente de contribución (K) que se exponen en la siguiente tabla.

Zona más próxima	Aceleración básica Ab	Coeficiente contribución K	Coeficiente de riesgo
Carmona	0,06	1,1	1,0

Igualmente se obtienen los siguientes parámetros para un espesor de terreno de 30 metros:

Nivel	Tipo de terreno	C Coeficiente de suelo	C $\Sigma C_i \cdot e_i / \Sigma e_i$
1	IV	2,0	1,0
2	III	1,6	
3	II	1,3	
4	II	1,3	
5	III	1,6	

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es [FVCE33TNECQCQCY0G]

Exp :

10/1 2025

Habilitación Profesional

VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacioncoiaa-e-gestion.es FVCE331NCGQC70GJ	10/1 2025	Habilitación Profesional [REDACTED]
---	----------------------------	---

- Movimiento de tierras
- Desagüe
- Aliviadero
- Cerramiento perimetral
- Camino de coronación
- Medidas de seguridad
- Auscultación
- Medidas de control de oleaje

 Obra de toma

9.1.1. Localización

Las coordenadas UTM (ETRS89; HUSO 30) de la ubicación de la balsa, son las siguientes:

Coordenada Y: 4.158.785

COIAA



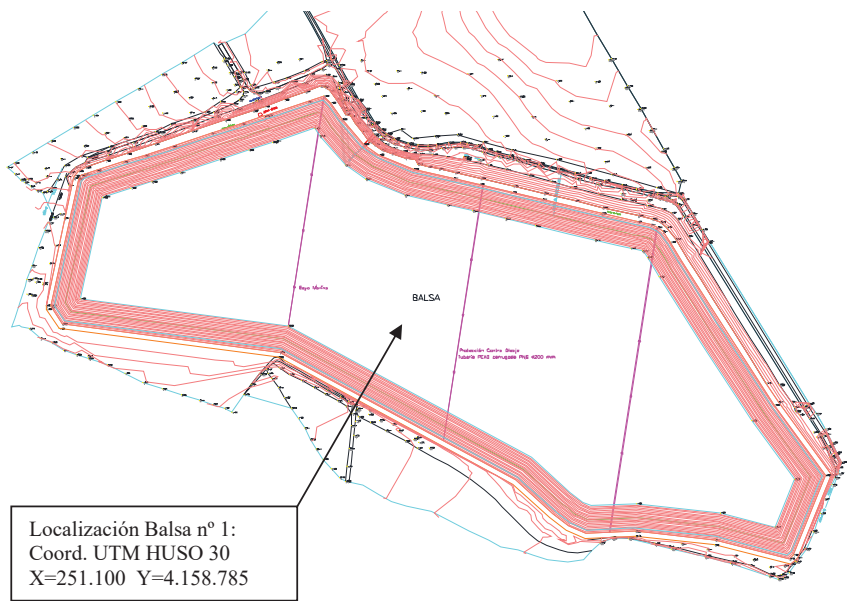
VISADO :

Validacióncoiaa.e-gestión.es fVVCES3TtNcGqCv0qj

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional



9.1.1. Morfología

La planta de la balsa presenta una forma irregular con el fin de ajustarse al terreno y a la parcela en la que se ubica, como se muestra en la siguiente imagen:



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 25/435	

9.1.2. Cubicación

La cubicación de la balsa se realiza, teniendo en cuenta el diseño de la misma, así como las necesidades de acumulación de la propiedad, las superficies y las profundidades. De esta forma se han obtenido los siguientes datos:

- La balsa se proyecta con una capacidad de embalse a nivel máximo normal (N.M.N.) de 1.102.510 m³.
- El volumen de la balsa hasta coronación es de 1.278.672 m³.
- El vaso tendrá una superficie de lámina de agua correspondiente al N.M.N. de 144.139 m².
- El resguardo será de 1,25 m
- La cota de lámina de agua correspondiente al Nivel Máximo Normal se sitúa en la 35,75.
- La cota de coronación de la balsa se sitúa en la 36,00 y el fondo a la 26,00, siendo el ancho de coronación de 4,50 metros.
- La superficie de ocupación de la balsa es de 163.700 m².
- La altura máxima de terraplén es de 4,90 m.
- La altura del interior de la balsa desde el fondo hasta coronación es de 10,00 m.
- La altura del agua a nivel máximo normal (N.M.N.) desde el fondo de la balsa es de 8,75 m.

9.1.3. Movimiento De Tierras

Inicialmente se procederá al despeje y desbroce del terreno afectado por las obras (espesor medio de 0,25 m).

El terraplén se formará con materiales procedentes de la propia excavación, compactado al 98% del Próctor Modificado. Para la formación del mismo se utilizarán materiales procedentes de la propia excavación, dentro de estos materiales se seleccionará el más arcilloso para garantizar la impermeabilización, de forma que evite subpresiones y erosiones.

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VALIDADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 26/435	

La balsa tendrá una altura máxima de terraplén exterior de 4,90 m, cuyos taludes se proyectan 2,5:H / 1,0:V interior y 2,0:H / 1,0:V exterior.

A continuación, se expone la sección de máximo terraplén de la balsa proyectada:

	BALSA
Espesor tierra vegetal (cms)	25
Superficie desbroce (m²)	88.960
Volumen desbroce (m³)	22.240
Volumen desmonte, excluido desbroce (m³)	1.014.990
Volumen terraplen (m³)	20.262
Exceso tierras (m³)	994.728

El material será excavado y extendido a su vez en el lugar de empleo para la formación del terraplén, en tongadas no superiores a los 0,25 metros de espesor. El material una vez extendido, será regado mediante cuba hasta alcanzar su humedad óptima, o quedar dentro de un rango idóneo, y compactado a un mínimo del 98 % de su Próctor Modificado; y se compactará con rodillo de “pata de cabra”, idóneo para la puesta y tratamiento en obra de materiales con alta proporción de arcillas.

Merece especial atención la compactación de las diversas capas o tongadas del terreno durante la construcción del cuerpo de la balsa. La densidad a alcanzar deberá estar próxima al 100 % PM y nunca menos del 98 %. Además, el fondo de cada capa deberá alcanzar la misma densidad Próctor, que la parte superficial de la capa inmediatamente inferior, para evitar que una diferencia entre la densidad de ambos planos en contacto favorezca la formación de filtraciones indeseables.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 27/435



COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC9CQCV0GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

9.1.4. Obra De Llenado

Para el llenado de la balsa se realizará mediante una conducción existente de PVC con diámetro nominal de 315 mm y presión máxima de 6 atm, desde el grupo de rebombeo situado en el Canal del Bajo Guadalquivir hasta la balsa. Dicha tubería estará protegida con un dado de hormigón armado en el tramo que discurre en el interior del terraplén, cuya sección transversal es 0,715 m x 0,715 m, con un espesor desde la arista exterior de la tubería de 0,20 m.

Dicha conducción se conectará a la red de tuberías existente en la finca; para ello se proyecta una arqueta de conexión que proteja la valvulería y calderería. Dicha arqueta se realizará en hormigón armado, siendo sus características las siguientes:

- Dimensiones exteriores:
 - Losa: 3,10 x 2,90 m
 - Muro longitudinal: 3,10 x 1,85 m
 - Muro transversal: 2,90 x 1,85 m
- Espesor:
 - Losa: 0,20 m
 - Muro longitudinal: 0,20 m
 - Muro transversal: 0,20 m
- Armado:
 - Losa: Ø12 mm cada 20 cm
 - Muro longitudinal: Ø12 mm cada 20 cm
 - Muro transversal: Ø12 mm cada 20 cm

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GQCY0GJ

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 28/435	

9.1.5. Toma Flotante

Para el suministro de agua a la red de riego se proyecta una toma flotante. Esta consistirá en la instalación de una plataforma flotante mediante módulos individuales tipo M-Dock de medidas 50x50x40 cm, donde ira instalada una bomba vertical. Dicha instalación y grupo de impulsión existe actualmente en la finca El Cerro.

9.1.6. Desagüe

El vaciado de la balsa en caso de emergencia se realizará a través de una tubería de PEAD con diámetro de 500 mm y PN6, cuya base de apoyo se encuentra a 4,10 m de altura con respecto al fondo de la balsa para poder verter a la cota del terreno natural.

En el talud interior de la balsa se proyecta un cajón de hormigón en masa para proteger la entrada de la tubería de desagüe, apoyado sobre una losa de hormigón armado de 2 x 2 m, debajo de la cual irá dispuesta una capa de hormigón de limpieza de 0,10 m de espesor. La cara lateral del cajón dispondrá de una reja, cuya luz de paso es de 5 x 5 cm, que evitará el transporte de sólidos en suspensión por la misma.

Aguas abajo de la tubería, una vez atravesado el terraplén de la balsa, se proyecta una válvula de corte con el fin de controlar el desagüe de emergencia de la balsa. Esta válvula se dispondrá en el pie del talud y se define como una válvula de compuerta de diámetro 500 mm par la balsa, alojada en una arqueta de hormigón armado de las siguientes características:

- Dimensiones exteriores:
 - Losa: 3,10 x 2,60 m
 - Muro longitudinal: 3,10 x 2,40 m
 - Muro transversal: 2,60 x 2,40 m
- Espesor:
 - Losa: 0,20 m
 - Muro longitudinal: 0,20 m
 - Muro transversal: 0,20 m

COIAA



VISADO : [Redacted]

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCQCV0GJ

Exp : [Redacted]

10/1

2025

Habilitación

Profesional

[Redacted]

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

[Redacted Signature]

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 29/435



- Armado:
 - Losa: Ø12 mm cada 20 cm
 - Muro longitudinal: Ø12 mm cada 20 cm
 - Muro transversal: Ø12 mm cada 20 cm

COIAA

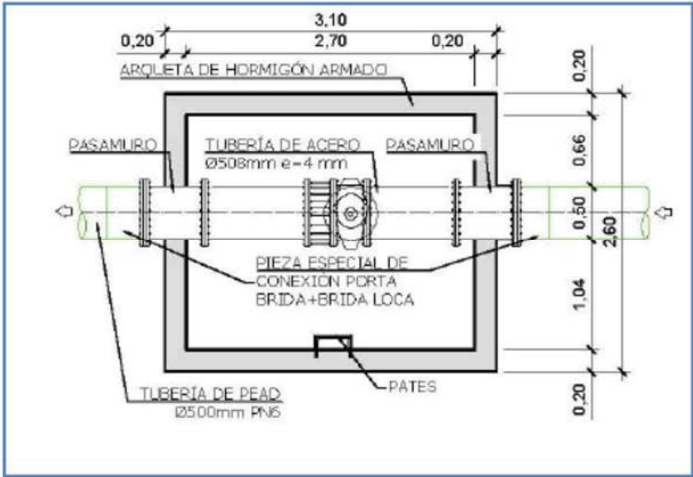


VISADO :
Validacióncoiaa.e-gestion.es [FVCE33TNECQCQCV0G]

Exp :
[REDACTED]

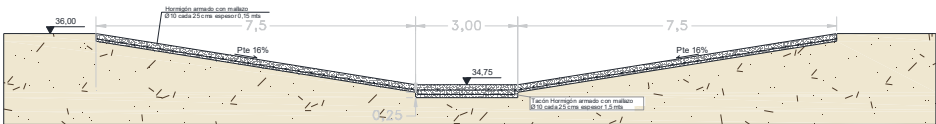
10/1
2025

Habilitación
Profesional
[REDACTED]



9.1.7. Aliviadero

El aliviadero proyectado para el vaso de regulación de la balsa se ha resuelto mediante un badén de hormigón armado de 1,25 m de profundidad y 3 m de anchura en su base. Con objeto de permitir el tránsito de vehículos a través del mismo, se proyectan dos rampas de acuerdo de pendiente 16%, obteniendo una longitud total de aliviadero de 18 m. Las acciones del agua sobre el aliviadero pueden provocar deslizamiento o erosión en el encuentro hormigón-talud; con el fin de mantener la seguridad de la estructura ante estas acciones se proyectan tacones de anclaje de 0,25 x 0,25 m a lo largo de la base del aliviadero, separados 1,50 m.



SECCION TIPO ALIVIADERO; Balsa

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 30/435	

Para evitar la erosión del talud exterior de la balsa, se dispondrá una superficie de enchachado de escollera embebido en hormigón, con 30 cm de espesor, que proteja dicho talud y además permita el encauzamiento del volumen que pueda verter el aliviadero hacia el canal de desagüe.

9.1.8. Camino De Coronación

En coronación, se proyecta un camino de 4,50 m de ancho, compuesto por una capa de zahorra natural de 0,20 m de espesor.

9.1.9. Medidas De Seguridad

Las medidas de seguridad que se definen son las siguientes:

- Cerramiento perimetral en la parcela para evitar los accesos no controlados al embalse y con ello conseguir que no se produzcan accidentes, se ha proyectado un cercado de 2,00 metros de altura conformado en malla metálica galvanizada de simple torsión alrededor de todo el perímetro exterior de la coronación.

Los postes serán de hierro galvanizado con tapones en sus extremos que impidan la entrada de humedad. Así mismo, dispondrá de una puerta de doble hoja para acceso de vehículos, con cerradura.

- Flotadores de salvamento: Se dispondrá un total de once flotadores de salvamento homologados, colocados en postes de acero con carteles de seguridad.
- Cuerdas: Se instalará un total de once cuerdas de seguridad de 20 m de longitud, a fin de conformar vías de salida de las balsas en caso de accidente.
- Carteles: A fin de prevenir posibles accidentes, se colocarán cinco carteles con el rótulo "Prohibido bañarse".

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE3tN6cGcY0gJ

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 31/435	

VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacioncoiaa-e-gestion.es FVCE331NCGQC70GJ	10/1 2025	Habilitación Profesional [REDACTED]
---	----------------------------	---

Teniendo en cuenta que la balsa objeto del presente proyecto tiene una altura máxima de terraplén de 5,00 m, se clasifica como **“Pequeña Presa”**, según el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses.

 VISADO : [Redacted] Exp : [Redacted] Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCE37N6CGQCv0Gj	10/1 2025	Habilitación Profesional [Redacted]
--	----------------------------	--

Por otra parte, en la Orden Ministerial de 12 de marzo de 1.996, por la que se aprueba el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, publicada en el Boletín Oficial del Estado de fecha 30 de marzo de 1.996, en su artículo quinto establece que los titulares o concesionarios de todas las presas en servicio, independientemente de su titularidad dentro del ámbito de competencias del Estado, deben presentar a la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, en el plazo de un año desde la entrada en vigor de la Orden, la propuesta razonada de clasificación frente al riesgo potencial.

Dentro de las competencias de la Administración Hidráulica y a los efectos de la clasificación de presas prevista en la Directriz y en el Reglamento Técnico, se entenderá como presa aquella construcción artificial establecida en un cauce natural o fuera de él, capaz de retener agua u otros líquidos o semilíquidos y cuya rotura pueda provocar daños a elementos distintos de la propia estructura tales que la aplicación a ella de la Directriz y de los criterios contenidos con el presente documento puedan conducir a su clasificación en las categorías A o B.

Cabe señalar que existen algunas pequeñas presas respecto de las cuales puede establecerse a priori la no existencia de daños posibles, en el sentido dado por la Directriz, como son, a la luz de lo establecido en el vigente Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aquellas que en planta y alzado ocupan únicamente terrenos cubiertos por las aguas en las máximas crecidas ordinarias.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 33/435	

Asimismo, en el Real Decreto 9/2008 en el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, se establece que quedan exceptuadas del ámbito de aplicación, incluso de la obligación de clasificarse, aquellas presas cuya altura sea menor de 5 metros y tengan menos de 100.000 metros cúbicos de capacidad.

Los datos técnicos más relevantes de la balsa proyectada, que se deben considerar como criterios de clasificación, son los siguientes:

Capacidad de embalse hasta coronación.

- 1.278.672 m3

Capacidad de embalse hasta el nivel correspondiente al resguardo (NMN).

- 1.102.510 m3

Volumen sobre rasante: 679.625 m³

Altura máxima de terraplén (m) 4,90

En el Real Decreto 9/2008 en el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, se establece que quedan exceptuadas del ámbito de aplicación, incluso de la obligación de clasificarse, aquellas presas cuya altura sea menor de 5 metros y tengan menos de 100.000 metros cúbicos de capacidad.

Dado que la altura máxima de terraplén es de 4,90 m y la capacidad a nivel de coronación es de 1.278.672 m3, y por tanto superior a la altura fijada por la norma, 5 m, y a la capacidad fijada por la norma, 100.000 m3, se estima necesario la realización de la Clasificación en función del Riesgo Potencial de Rotura de la balsa proyectada, que según informe para clasificación de Riesgo Potencial de la balsa, firmado por el técnico Cesar Robles Pérez, colegiado nº 117 y visado por el C.O.G.A., la balsa se clasifica como presa pequeña con riesgo de categoría C.

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestiones FVCE33TNECQCQCV0GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 34/435	

11.- ASPECTOS MEDIAMBIENTALES

Las competencias en materia de Medio Ambiente están transferidas a las distintas Comunidades Autónomas. No obstante, aquí nos referimos a la legislación de la Comunidad Autónoma Andaluza, que en materia ambiental está regulada por la: Ley 7 / 2.007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por la que se modifica el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

Decreto-ley 5/2014, de 22 de abril, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas. (Artículo 7. Modificación de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental).

En esta Ley 7 / 2.007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, y sus posteriores modificaciones se establecen los instrumentos de prevención y control ambiental a los que deben someterse diferentes proyectos, en función de las actuaciones incluidas en el Anexo III “CATEGORÍAS DE ACTUACIONES SOMETIDAS A LOS INSTRUMENTOS DE PREVENCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL” del citado Decreto-ley 5/2014, de 22 de abril, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas. (Artículo 7. Modificación de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental).
Dependiendo de la catalogación de la actividad en este Anexo III del citado Decreto-ley se le someterá a un instrumento determinado para su prevención y control.

La construcción de la balsa de capacidad 1.102.510 m³ se encuentra emplazado en el punto o categoría 8.1 correspondiente a; “Presas, embalses y otras instalaciones destinadas a retener el agua o almacenarla siempre que su capacidad de almacenamiento, nuevo o adicional, sea superior 200.000 metros cúbicos.”, por lo que le corresponde el instrumento de prevención y control denominado AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA (AAU) según el Anexo III del citado Decreto-ley 5/2014, de 22 de abril, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas, para lo cual se redacta Estudio de Impacto Ambiental en el anexo nº 16.

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGcY0eJ

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 35/435	

12.- ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

El “Anejo nº 15: Estudio de Seguridad y Salud” establece, para la ejecución de las obras, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores.

Así, el estudio permitirá dar unas directrices básicas a la empresa constructora adjudicataria de las obras, para llevar a cabo, de forma eficaz, sus obligaciones en el campo de la prevención de los riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre.

El estudio realizado servirá además para que el contratista adjudicatario de las obras lo desarrolle y presente antes del comienzo de las mismas, como un Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con las prescripciones contenidas en el R.D. citado anteriormente.

Los documentos que conforman este Estudio de Seguridad y Salud son los siguientes:

DOCUMENTO Nº I. MEMORIA.

DOCUMENTO Nº II. PLANOS.

DOCUMENTO Nº III. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº IV. PRESUPUESTO.

Su presupuesto de Ejecución Material se eleva a la cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CENTIMOS (3.467,47 €).

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGcY0gJ

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 36/435	

13.- GESTION DE RESIDUOS

En el “Anejo nº 12: Plan de gestión de residuos” se recogen todos los aspectos relacionados con la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición (RCD) que afecten al presente proyecto, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regulan los mismos.

En el estudio se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se produzcan en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor.

En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

14.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

14.1. Normativa Urbanística

Se cumplirá en todo momento la normativa urbanística del Ayuntamiento de Carmona (Sevilla).

14.2. Leyes, Reglamentos Y Normas De Aplicación

Se presenta a continuación relación de reglamentación que se ha tenido en cuenta para el diseño y ejecución de las diferentes obras e instalaciones:

Aguas y Costas.

- Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de Julio, por el que se aprueba el reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica.

COIAA



VISADO : 
 Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQGCY0GJ
 Exp : 

10/1
 2025

Habilitación
 Profesional


Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR



30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 37/435



COIAA



VALIDADO :

Exp :

Validacióncoiaa-e-gestiones FVCE33TNECQGCY0GJ

10/1

2025

Habilitación

Profesional

Proyecto de Balsa de Regularización en la finca El Cerro, T.M. de Carmona (Sevilla)

- Real Decreto 650/1987, de 8 de Mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio
- Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/198 de Costas.

Construcción.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la
- Edificación (C.T.E.):
- DB SE1.- Seguridad Estructural, Resistencia y estabilidad.
- DB SE2.- Seguridad Estructural, Aptitud al servicio.
- DB SE-C.- Seguridad Estructural Cimientos.
- DB SE-A.- Seguridad Estructural: Acero.
- DB SE-F.- Seguridad Estructural: Fábrica.
- DB SE-M.- Seguridad Estructural: Madera.
- DB SU.- Seguridad de Utilización.
- DB HS.- Salubridad.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- EH-PRE-72: Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado.
- Norma UNE-80: sobre métodos de ensayo y control de calidad.
- N.C.S.R.-02: Norma de construcción sismorresistente.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 38/435	

Instalaciones.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Decreto 3.151/62, de 28 de
- Noviembre, (B.O.E, 27-12-68).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la
- Edificación (C.T.E.):
- DB HS.- Salubridad.
- DB HE.- Ahorro de Energía.

Seguridad.

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971.
- Real Decreto 485/97 sobre señalizaciones de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 185/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.
- Directivas C.E.E.: sobre señalizaciones de seguridad en centros de trabajo.
- Real Decreto 1403/86: sobre señalizaciones de seguridad en los centros y locales de trabajo.
- Real Decreto 555/86: sobre estudio de seguridad e higiene en el trabajo.
- Orden Mº de Industria 23-5-77: Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Reglamento de Centros de Transformación, según Real Decreto 3.275/82, de 12 de
- Noviembre, (B.O.E. de 12 82) y O.M. de 6 de Julio de 1.984, de Instrucciones Complementarias, sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales
- Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

COIAA



VALIDADO :

Exp :

Validacióncoiaa-e-gestiones.fvces3tn6cgcqcy0qj

10/1

2025

Habilitación

Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 39/435	

Medio Ambiente.

- Directiva 2009/147/CE relativa a conservación de aves silvestres
- Acuerdo Consejo de Gobierno Junta Andalucía de 13 de Marzo de 2012 por el que se
- aprueban los “Planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos”
- Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad
- Ley 8/2003 de la Flora y Fauna
- Decreto 97/2005 Ordenación Parque Nacional y Parque Natural de Doñana
- Decreto 341/2003 Plan de Ordenación del Territorio del ámbito de Doñana.
- Reglamento de Calidad del Aire aprobado según RD 74/1996.
- Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, que aprueba el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental en Andalucía. (LeyGICA).
- Aplicación Código Técnico de Edificación.
- En las instalaciones proyectadas en el presente documento, debido a la sencillez técnica, la escasa entidad constructiva, a que no se trata de un lugar público o de carácter residencial, se considera que no es de aplicación el Código Técnico de la Edificación tal y como se refleja en el apartado 2 del artículo 2 del mismo.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa.e-gestiona.es FVCE331NECQCQCV09J

10/1
2025

Habilitación
Profesional



Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 40/435	

15.- RESUMEN DE PRESUPUESTOS

El Proyecto de Balsa de Regularización en la finca El Cerro del término municipal de Carmona (Sevilla), cuyo promotor es la sociedad se ha previsto un importe de ejecución material de OCHOCIENTOS VEINTINUEVE MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CENTIMOS (829.327,52 €), resumido en las siguientes partidas:

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	774.175,37
02	DESAGÜE FONDO.....	3.381,07
03	ALIVIADERO Y CANAL DESCARGA.....	3.970,12
04	REVEGETACION Y VALLADO.....	16.135,00
05	LLENADO Balsa.....	8.994,88
06	ELEMENTOS SEGURIDAD.....	16.999,10
07	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.467,47
08	GESTION RESIDUOS.....	1.004,51
09	CONTROL CALIDAD.....	1.200,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		829.327,52

16.- CONCLUSIONES.

Con los datos expuestos en la presente Memoria en unión de los Planos, esperamos la viabilidad de construcción de la pretendida balsa, que tiene por objeto la reserva de agua para la obtención de agua a la demanda de los cultivos optimizando el cada vez más escaso recurso hídrico, optimizando así mismo el gasto energético, y con ello, esperamos ser lo suficiente explícitos como para que el personal técnico de los Organismos Superiores, puedan hacerse una idea lo más exacta posible de las aspiraciones y deseos del peticionario, así como del volumen o envergadura de la actividad y sus instalaciones. Quedamos a la previa inspección y resolución de la Superioridad para su instalación y clasificación Reglamentaria, que esperamos sea favorable.

Carmona, 26 de Diciembre de 2024

El Ingeniero Agrónomo:

Firmado digitalmente por
Fecha: 2025.01.07 13:18:17 +01'00'

El Ingeniero Agrónomo:

Firmado digitalmente por
cn=

**PROYECTO DE Balsa de Regularización en la
Finca El Cerro, sito en el T.M. de Carmona
(Sevilla).**

ANEXOS

- Anejo nº 1 Ficha Técnica
- Anejo nº 2 Estudio hidrológico
- Anejo nº 3 Estudio Geotécnico
- Anejo nº 4 Resguardo y Anchura Coronación
- Anejo nº 5 Cálculos Hidráulicos
- Anejo nº 6 Cubicación de la balsas
- Anejo nº 7 Movimiento de tierras
- Anejo nº 8 Estabilidad de Taludes
- Anejo nº 9 Estudio de Inundabilidad
- Anejo nº 10 Plan de Control de Calidad
- Anejo nº 11 Mantenimiento y Conservación
- Anejo nº 12 Gestión de Residuos
- Anejo nº 13 Plan de Obra
- Anejo nº 14 Clasificación de la balsa
- Anejo nº 15 Estudio de seguridad y salud
- Anejo nº 16 Estudio Impacto Ambiental

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VALIDADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VALIDADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNeCGQC70Gj

Exp :
[Redacted]

10/1
2025

Habilitación
Profesional
[Redacted]

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la
FINCA EL CERRO, SITO EN EL T.M. DE CARMONA
(SEVILLA).

ANEXO Nº 1
FICHA TÉCNICA.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 43/435	

INDICE

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

2. BALSA

- 2.1. GEOMETRÍA Y TIPOLOGÍA
- 2.2. DATOS HIDROLÓGICOS
- 2.3. NIVELES
- 2.4. VOLÚMENES
- 2.5. MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 2.6. SUPERFICIES
- 2.7. ALIVIADERO
- 2.8. SISTEMA DE LLENADO
 - 2.8.1. VÁLVULAS
 - 2.8.2. ARQUETA
- 2.9. DESAGÜE
 - 2.9.1. ARQUETA
 - 2.9.2. VÁLVULAS

3. COLECTORES DE LLENADO Y DESAGÜE

4. AUSCULTACIÓN Y SISTEMAS DE SEGURIDAD

COIAA



VALIDADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 44/435	

1. SITUACIÓN GEOGRAFICA

- Balsa:
- Coordenadas U.T.M.: X: 251.152 Y: 4.158.833
- Sistema de referencia: European Terrestrial Reference System 1989.
- Sistema de proyección: Universal Transverse Mercator, Huso 30.
- Hoja 50.000 IGN: 963
- Término municipal: Carmona (Sevilla).
- Ubicación catastral de la balsa: Polígono 4, parcela 45 del T.M. de Carmona (Sevilla).

2. BALSA

2.1. GEOMETRIA Y TIPOLOGIA

- Planta:
- Irregular ajustada al terreno.
- Tipología en función de sus dimensiones.
- Pequeñas presas de materiales sueltos.
- Sección de terraplén.
- Cuerpo del terraplén: sección homogénea con material procedente de la excavación.
- Talud aguas arriba.
- 2,5:H / 1,0:V
- Talud aguas abajo.
- 2,0:H / 1,0:V
- Ancho de coronación.
- 4,50 metros.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 45/435



COIAA

VISADO :

Validacióncoiaa.e-gestión.es fVCEs3tN6cGqCv0qj

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Altura máxima de terraplén (sin incluir desbroce).

Balsa: 4,90 mts

Longitud del eje de coronación.

Balsa: 1.785 mts

Altura máxima de lámina de agua (hasta NMN).

Balsa: 8,80 mts

2.2. DATOS HIDROLOGICOS

Caudal punta de avenida de proyecto: 1,43 m3/s

2.3. NIVELES

Cota de coronación: 36,00

Cota de fondo: 26,00

Resguardo adoptado: 1,25 m

Cota del Nivel máximo normal (N.M.N.): 34,70

Cota del Nivel para la avenida de proyecto (N.A.P.): 34,85

2.4. VOLUMENES

Capacidad de embalse hasta coronación.

• 1.278.672 m3

Capacidad de embalse hasta el nivel correspondiente al resguardo (NMN).

• 1.102.510 m3

Volumen sobre rasante: 679.625 m³

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 46/435



COIAA

VISADO :

Exp :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33N6C9CQCV0GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional

2.5. MOVIMIENTO DE TIERRAS

	BALSA
Espesor tierra vegetal (cms)	25
Superficie desbroce (m²)	88.960
Volumen desbroce (m³)	22.240
Volumen desmonte, excluido desbroce (m³)	1.014.990
Volumen terraplen (m³)	20.262
Exceso tierras (m³)	994.728

2.6. SUPERFICIES

	BALSA
Superficie coronación (m²)	149.474
Superficie lámina de agua N.M.N. (m²)	144.139
Superficie de fondo (m²)	107.010

2.7. ALIVIADERO

- Tipología: Aliviadero de badén.
- Pendiente de base: 1 %
- Pendiente de rampas de acuerdo: 16 %
- Espesor mínimo de protección de hormigón en rampas de acuerdo: 15 cm.
- Espesor de mínimo de protección de hormigón en tacones: 25 cm



COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33N6C9GQCY0GJ

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

2.8. SISTEMA DE LLENADO

2.8.1. VÁLVULAS

Válvulas de Compuerta:

- Nº de válvulas: 1
- Composición:
 - Válvulas de compuerta 300 mm
 - Tipo: Con lenteja de asiento elástico, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo 150 micras y compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y tuerca fija.
 - Cuerpo: Fundición dúctil GGG-50
 - Eje: Acero inoxidable AISI 420
 - Cierre: Manual.
 - Presión nominal: 16 atm

Válvulas de Retención:

- Nº de válvulas: 1
- Composición:
 - Válvulas de retención 300 mm
 - Tipo: De clapeta partida tipo wafer.
 - Cuerpo: Fundición GGG-40
 - Clapetas: Acero inoxidable AISI-316
 - Eje: Acero inoxidable AISI-304
 - Presión nominal: 16 atm

Carretes de Desmontaje:

- Nº de carretes: 1
- Composición:
 - Carrete de desmontaje 300 mm 2
 - Material: Fundición dúctil
 - Presión nominal: 16 atm

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GQCY0GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 48/435	

2.8.2. ARQUETA

- Dimensiones exteriores:
 - Losa: 3,30 x 3,10 m
 - Muro longitudinal: 3,30 x 1,85 m
 - Muro transversal: 3,10 x 1,85 m
- Espesor:
 - Losa: 0,20 m
 - Muro longitudinal: 0,20 m
 - Muro transversal: 0,20 m
- Armado:
 - Losa: Ø12 mm cada 20 cm
 - Muro longitudinal: Ø12 mm cada 20 cm
 - Muro transversal: Ø12 mm cada 20 cm

2.9. DESAGUE

2.9.1. ARQUETA

- Dimensiones exteriores:
 - Losa: 3,10 x 2,60 m
 - Muro longitudinal: 3,10 x 2,40 m
 - Muro transversal: 2,60 x 2,40 m
- Espesor:
 - Losa: 0,20 m
 - Muro longitudinal: 0,20 m
 - Muro transversal: 0,20 m
- Armado:
 - Losa: Ø12 mm cada 20 cm
 - Muro longitudinal: Ø12 mm cada 20 cm
 - Muro transversal: Ø12 mm cada 20 cm

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 49/435



COIAA

VISADO :

Exp :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC9CQCY0GJ

10/1

2025

Habilitación

Profesional

2.9.2. VÁLVULAS

Válvulas de Compuerta:

- Nº de válvulas: 1
- Composición:
 - Válvulas de compuerta 500 mm 1
 - Tipo: De cierre elástico, embridada.
 - Cuerpo, tapa y compuerta: Fundición dúctil GGG-50
 - Eje: Acero inoxidable AISI420
 - Revestimiento: Pintura epoxi espesor mínimo 150 µ
 - Cierre: Manual.
 - Presión nominal: 16 atm

3. COLECTORES DE LLENADO Y DESAGUE

- Colector de llenado:
 - Material: Tubería de PEAD PN6.
 - Diámetro nominal: 315 mm.
 - Longitud: 36,00 m.
- Colector de desagüe:
 - Material: Tubería de PEAD PN6.
 - Diámetro nominal: 500 mm.
 - Longitud: 32,00 m.

4. SISTEMAS DE SEGURIDAD

- Flotadores: 11
- Cuerdas: 11 de 20 mts
- Carteles: 8
- Cerramiento perimetral mediante cercado de 2 m de altura.

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE337N6C9CQCY0GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 50/435	

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la finca
El Cerro, sito en el T.M. de Carmona (Sevilla).

ANEXO Nº 2
ESTUDIO HIDROLÓGICO

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33N6CGQC70GJ

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 51/435	

1.- OBJETO

El objeto del presente anejo será fijar el caudal de máxima avenida que en una situación extrema puede llegar a la balsa objeto de estudio, tomándose dicho caudal como referencia para el dimensionado del aliviadero de coronación, así como para estudiar el comportamiento de la balsa ante dicha situación.

2.- CLIMATOOGIA E HIDROLOGIA.

2.1.- Cuenca vertiente.

Dadas las características de ubicación en la que se encuentra la balsa, la superficie de terreno con capacidad de aportar agua a dicha balsa, se limita al propio vaso de la balsa y zonas de la propia finca y limítrofes con ella, siendo dicha superficie del orden de 1,5 km².

2.2.- Clima.

El clima que se presenta en la zona es el denominado mediterráneo cálido seco y sus características principales son las siguientes:

- Precipitación media anual: 500-700 mm.
- Precipitación en agosto: 5-10 mm.
- Precipitación en marzo: 80-100 mm.
- Días de tormenta al año: 5-10 días.
- Días de nieve al año: <1 día.
- Días de lluvia al año: 40-60 días.
- Precipitación diaria máxima: 100-150 mm.
- Temperatura media anual: >18°C.
- Temperatura media mes de enero: 10-12°C.
- Temperatura media mes de julio: 26-28°C.
- Oscilaciones térmicas: 18-19°C.
- Días de heladas al año: 1-10 días.
- Insolación anual: >3000 horas.
- Evapotranspiración potencial: 950-1000 mm.
- Erosividad: 1000-1500 MJ/ha/mm.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 52/435



2.3.- Precipitación Máxima En 24 Horas.

El cálculo de la precipitación máxima en 24 horas es el dato fundamental necesario para hallar las avenidas de proyecto que se producen en cada cuenca.

Para la obtención de este dato de la precipitación máxima en 24 horas se han utilizado dos procedimientos:

- Mediante un análisis estadístico a partir de una curva de regresión de Gumbel en base a una serie de datos históricos de precipitaciones máximas en 24 h.
- A partir de la publicación y la aplicación informática “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

2.3.1.- Regresión de Gumbel.

La serie histórica más amplia que hemos obtenido de datos de pluviometría de la zona ha sido los correspondientes al I.N.M. en su observatorio del aeropuerto de Sevilla.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 53/435	

COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa.e-gestion.es FVCE33TNECQCQCY0GJ

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

ANALISIS ESTADISTICO DE PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 h

a) Datos del observatorio:

Denominación: Aeropuerto de Sevilla
Localización: Sevilla.
Coordenadas (m):
Altitud (m):

b) Precipitaciones máximas en 24 horas observadas:

Número de años: 30

AÑO	P (mm)	AÑO	P (mm)	AÑO	P (mm)	AÑO	P (mm)	AÑO	P (mm)
1966	20.3	1981	27.6	1980	34	1972	46.7	1983	71.5
1964	23	1993	27.7	1992	36.4	1987	49.3	1995	73.2
1958	24	1985	28.8	1994	38.2	1989	55	1996	74.6
1982	24.6	1986	29	1997	40.5	1984	56.1	1968	78.2
1960	26	1978	32.5	1990	42.3	1979	56.3	1971	92
1974	26.5	1988	33.4	1991	42.4	1976	60	1961	96

c) Estimación de los parámetros de la Distribución de Gumbel:

Media (mm): 45.537
Desviación típica (mm): 21.3476
Coeficiente alpha: 0.060
Coeficiente beta: 35.930
Rango de representación:
Inferior: 0
Superior: 180

x	F(x)	f(x)
0.00	0.0002	0.0001
5.14	0.0017	0.0007
10.29	0.0094	0.0026
15.43	0.0325	0.0067
20.57	0.0808	0.0122
25.71	0.1577	0.0175
30.86	0.2576	0.0210
36.00	0.3694	0.0221
41.14	0.4814	0.0211
46.29	0.5846	0.0189
51.43	0.6743	0.0160
56.57	0.7487	0.0130
61.71	0.8086	0.0103
66.86	0.8556	0.0080
72.00	0.8918	0.0061
77.14	0.9194	0.0046
82.29	0.9401	0.0035
87.43	0.9557	0.0026

x	F(x)	f(x)
92.57	0.9673	0.0019
97.71	0.9759	0.0014
102.86	0.9822	0.0011
108.00	0.9869	0.0008
113.14	0.9904	0.0006
118.29	0.9929	0.0004
123.43	0.9948	0.0003
128.57	0.9962	0.0002
133.71	0.9972	0.0002
138.86	0.9979	0.0001
144.00	0.9985	0.0001
149.14	0.9989	0.0001
154.29	0.9992	0.0000
159.43	0.9994	0.0000
164.57	0.9996	0.0000
169.71	0.9997	0.0000
174.86	0.9998	0.0000
180.00	0.9998	0.0000

siendo:
F(x): Función de distribución
f(x): Función de densidad



COIAA

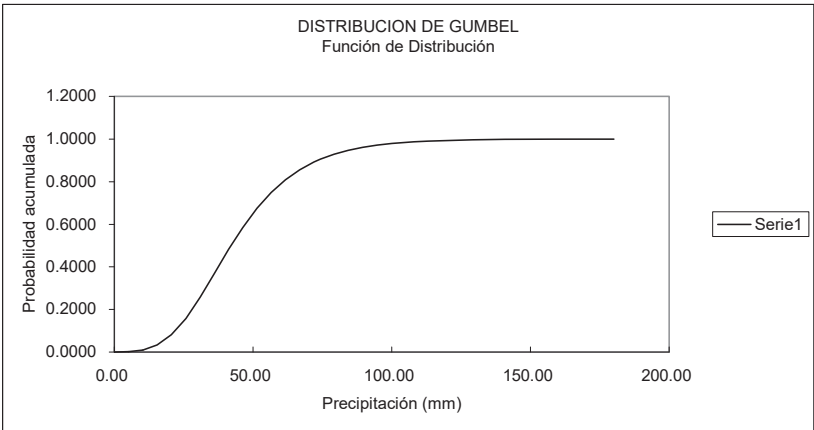


VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es/FVCS3tN6CgCv0gJ

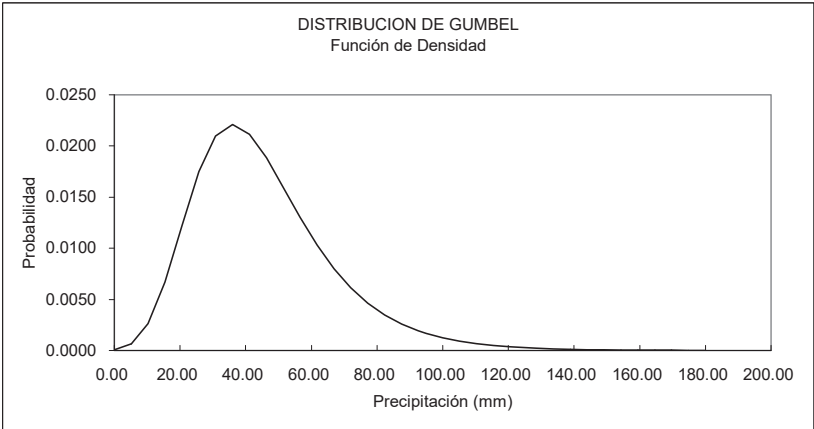
10/1
2025

Habilitación
Profesional

d) Función de Distribución:



e) Función de Densidad:



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 55/435	

Proyecto de Balsa de Regularización en la finca El Cerro, T.M. de Carmona (Sevilla)

f) Test ajuste de Kolmogorov:

Nº	AÑO	F [*] (N/N)	F [*] (X)	F (X)	I
1	1966	20	0.0333	0.0775	0.0442
2	1964	23	0.0667	0.1137	0.0470
3	1958	24	0.1000	0.1290	0.0290
4	1982	25	0.1333	0.1387	0.0054
5	1960	26	0.1667	0.1627	0.0040
6	1974	27	0.2000	0.1717	0.0283
7	1981	28	0.2333	0.1922	0.0412
8	1993	28	0.2667	0.1941	0.0726
9	1985	29	0.3000	0.2155	0.0845
10	1986	29	0.3333	0.2195	0.1138
11	1978	33	0.3667	0.2926	0.0740
12	1988	33	0.4000	0.3122	0.0878
13	1980	34	0.4333	0.3253	0.1080
14	1992	36	0.4667	0.3783	0.0884
15	1994	38	0.5000	0.4179	0.0821
16	1997	41	0.5333	0.4677	0.0656
17	1990	42	0.5667	0.5056	0.0611
18	1991	42	0.6000	0.5077	0.0923
19	1972	47	0.6333	0.5924	0.0410
20	1987	49	0.6667	0.6390	0.0277
21	1989	55	0.7000	0.7276	0.0276
22	1984	56	0.7333	0.7425	0.0092
23	1979	56	0.7667	0.7452	0.0215
24	1976	60	0.8000	0.7902	0.0098
25	1983	72	0.8333	0.8887	0.0553
26	1995	73	0.8667	0.8989	0.0323
27	1996	75	0.9000	0.9067	0.0067
28	1968	78	0.9333	0.9241	0.0092
29	1971	92	0.9667	0.9661	0.0005
30	1961	96	1.0000	0.9733	0.0267

siendo:
F*(x) Función de distribución de frecuencias acumuladas.
F(x) Función de distribución de Gumbel.
T ABS (F*(x)-F(x))

Estadístico de Kolmogorov (máx T): 0.11384

p (%)	W	OBS
80	0.19	A
90	0.218	A
95	0.242	A
98	0.27	A
99	0.29	A

donde:
p: Nivel de confianza (%)
W: Cuantil de Kolmogorov
OBS: A=aceptado R=rechazado



COIAA

VISADO :

Validacióncoiaa.e-gestion.es FVCE33TNECQCCT0GJ

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

COIAA



VISADO : [Redacted]

Validacióncoiaa-e-gestiones ifvces3tn6cgcqcy0qj

Exp : [Redacted]

10/1 2025

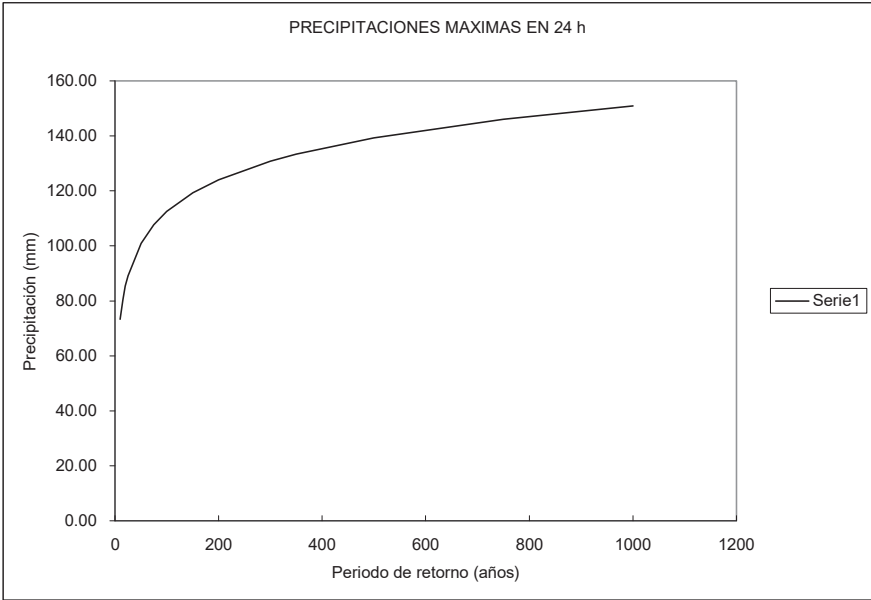
Habilitación Profesional [Redacted]

Proyecto de Balsa de Regularización en la finca El Cerro, T.M. de Carmona (Sevilla)

g) Precipitaciones máximas en 24 horas para distintos periodos de retorno:

T	K	P	S
10	1.30461	73.39	8.4437
15	1.63472	80.43	9.7216
20	1.86586	85.37	10.6269
25	2.0439	89.17	11.3287
50	2.59234	100.88	13.5077
75	2.91112	107.68	14.7828
100	3.13674	112.50	15.6881
150	3.45419	119.28	16.9650
200	3.67914	124.08	17.8716
300	3.99594	130.84	19.1505
350	4.11632	133.41	19.6370
500	4.39475	139.35	20.7633
750	4.71115	146.11	22.0446
1000	4.93559	150.90	22.9544

donde :
T: Período de retorno en años
K: Factor de frecuencia
P: Precipitación máxima en 24 horas estimada (mm)
S: Desviación típica



2.3.2.- Máximas lluvias diarias en la España Peninsular de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El método consiste en usar los planos y tablas incluidos en esta publicación siguiendo el siguiente procedimiento:

- Localizar en los planos el punto geográfico deseado con la ayuda del plano-guía.
- Estimar mediante las isolíneas presentadas el coeficiente de variación C_v y el valor medio P de máxima precipitación diaria anual.
- Para el periodo de retorno deseado T y el valor de C_v , obtener el factor de amplificación K_T mediante el uso de la tabla correspondiente.
- Se realiza el producto del factor de amplificación K_T por el valor medio P de la máxima precipitación diaria anual obteniendo la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno deseado P_T .

Este proceso metodológico también se realiza mediante una aplicación informática aportada por la publicación en la cual se introducen como datos de cálculo la coordenadas U.T.M. del punto geográfico y el periodo de retorno para el cual se quiere obtener la precipitación máxima en 24 horas.

Este último método descrito ha sido el empleado y a continuación se presentan los datos obtenidos para el periodo de retorno considerado.

Coordenadas U.T.M. : $X=274.600$, $Y=4.152.700$

$P_{media} = 51 \text{ mm/día.}$

$C_v = 0,3570.$

Periodo de retorno 500 años: $P_T = 147 \text{ mm/día.}$

2.3.3.- Precipitación máxima en 24 horas de cálculo.

El valor de la precipitación máxima en 24 horas adoptada para el cálculo de la avenida de proyecto para el dimensionamiento de los órganos de desagüe es el correspondiente a un periodo de retorno de 500 años, y según el método de cálculo empleado este valor es de:

- Publicación del Ministerio de Fomento: 147 mm/día.
- Análisis estadístico (Gumbel): $139,35 \text{ mm/día.}$

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 58/435



COIAA

VISADO :

Exp :

Validacióncoiaa-e-gestio.es fVCEs3tNEcGcQv0eJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Para el periodo de retorno de 500 años se adopta una precipitación máxima en 24 horas de cálculo de 147 mm/día.

3.- ESTUDIO DEL CAUDAL MÁXIMO DE PLUVIALES APORTADO POR LA CUENCA OBJETO DE ESTUDIO.

Para la obtención de dicho caudal haremos uso de la formulación que sigue:

$$Q \text{ (m}^3\text{/seg)} = C \times I \text{ (mm/h)} \times S \text{ (Ha)} / K$$

De donde:

- Q : Caudal de agua, objeto de cálculo.
- C : Coeficiente de escorrentía.
- I : Intensidad de lluvia, correspondiente a la máxima precipitación para un período de retorno dado y de duración correspondiente al tiempo de concentración.
- S : Superficie de las zonas afluentes a un punto considerado
- K : Coeficiente corrector que depende de las unidades en que se expresen Q y S y que en nuestro caso tiene un valor de 300.

PROCESO OPERATIVO

Sabemos que $(I/I_d) = (I_1/I_d)^V$

Según la Instrucción tenemos que para la zona de proyecto $I_1/I_d = 8$.

El tiempo de concentración (t) se obtiene de la expresión:

$$t = 0,3 * [(L / J^{1/4})^{0,76}]$$

L = longitud en kilómetros del cauce principal.

J = su pendiente media en m/m.

t = 0,39 horas.

Con todo esto podemos calcular V, sustituyendo t en la expresión siguiente:



COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCQV0GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

$$V = \frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1} = 1,22$$

Con lo que el cuadro de caudales para un período de retorno de 500 años sería:

 VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED]	10/1 2025
Validación por la e-gestión: es IFVCE371N6CG9C70GJ	Habilitación [REDACTED]
	Profesional [REDACTED]

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 60/435	

CALCULO DE CAUDAL DE AVENIDAS.					
FORMULACION SEGUN EL METODO RACIONAL.					
Proyecto:		Balsa nº 1 de Finca El cerro			
Nombre de la obra:		Caudal aliviadero			
Datos de la cuenca.					
A, superficie de cuenca(Km2):					0,150
L, longitud del cauce principal(Km):					0,720
P, pendiente media(m/m):					0,0050
Datos de pluviometría.					
Periodo de retorno(años):					500
Pd, precipitación total diaria s/ Periodo de Retorno(mm.):					147,00
Id, intensidad media diaria de precipitación(mm/h):					6,13
I1, intensidad horaria de precipitación s/ Periodo de Retorno(mm).					
I1/Id, valor s/ mapa de isolíneas Instrucción 5.2-IC pág. 17:					8,50
Datos escorrentía.					
Uso de la tierra o tipo de terreno:		Agrícola,etc			
Pendiente(%):		Pendiente			
Características hidrológicas:		Drenaje			
Grupo de suelo:		C			
Po, umbral de escorrentía(mm)(valores s/ tabla Instrucción 5.2-IC pág. 19-22):					14,00
Coeficiente corrector umbral de escorrentía(valor s/ mapa Instrucción 5.2-IC pág. 20):					2,80
Po corregido (mm):					39,20
Resultados.					
T, tiempo de concentración(h):					0,39
It, intensidad media de precipitación a emplear(mm/h):					84,67
C, coeficiente de escorrentía:					0,34
Q, caudal de referencia calculado(m3/s):					1,43

Por lo que el caudal originado por pluviales en la balsa sería:

$Q_p = 1,43 \text{ m}^3/\text{seg.}$

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC9GQCY0GJ

Exp :
[Redacted]

10/1
2025

Habilitación
Profesional
[Redacted]

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la
FINCA EL CERRO, SITO EN EL T.M. DE CARMONA
(SEVILLA).

ANEXO Nº 3
ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 62/435	

4 de abril de 2023



ESTUDIO GEOTÉCNICO

**PROYECTO: BALSAS DE RIEGO EN FINCA EL CERRO,
CARMONA (SEVILLA)**

PETICIONARIO:

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 63/435	

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	INFORMACIÓN DE PARTIDA DEL PROYECTO. DATOS PREVIOS.....	5
3.	ENTORNO GEOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	8
3.1.	ENTORNO GEOLÓGICO LOCAL.....	8
4.	METODOLOGÍA. NORMATIVAS DE REFERENCIA.	10
5.	ALCANCE DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	11
6.	RESUMEN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.....	12
7.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.....	14
7.1	TRABAJOS DE CAMPO.....	14
7.1.1	SONDEOS MECÁNICOS.....	14
7.1.2	ENSAYOS S.P.T.....	15
7.1.3	EXTRACCIÓN DE MUESTRAS INALTERADAS	16
7.1.4	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA TIPO DPSH	17
7.1.5	CALICATAS DE RECONOCIMIENTO	18
7.1.6	ENSAYOS DE INFILTRACIÓN. MÉTODO DE DOBLE ANILLO.	20
7.2	TRABAJOS DE LABORATORIO	22
8.	MODELO ESTRATIGRÁFICO Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS.....	23
9.	ANÁLISIS DEL NIVEL FREÁTICO E INFILTRACIÓN	30
10.	PERMEABILIDAD SEGÚN CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN-CTE.....	32
11.	AGRESIVIDAD: TIPO DE AMBIENTE. TIPO DE HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN.....	34
12.	ANÁLISIS DE EXPANSIVIDAD POTENCIAL.....	37
13.	APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES SEGÚN PG3.	40
14.	CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS DE LA ZONA	42
15.	CONCLUSIONES. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL EMPLAZAMIENTO	45
16.	EXCAVACIONES	50
17.	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE LA Balsa.....	52
17	RECOMENDACIONES GENERALES	57

ANEXOS

- I - PLANO DE UBICACIÓN DEL ESTUDIO Y DE LOCALIZACIÓN DE ENSAYOS GEOTÉCNICOS.
- II - PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE SONDEOS A ROTACIÓN
- III - PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE CALICATAS
- IV - RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACION DINÁMICA DPSH.
- V - RESULTADOS DE ENSAYOS DE INFILTRACION y PERMEABILIDAD.
- VI - ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 64/435	

1. INTRODUCCIÓN

Bolaños Cruzado 5 S.L. ha solicitado a Vorsevi Ingeo S.L. la elaboración del presente estudio geotécnico para el proyecto de dos balsas de riego en la Finca “El Cerro”, situada en el término municipal de Carmona, Sevilla.



Fig. 1.1 Ubicación del área objeto del proyecto.

Se han contemplado los trabajos necesarios para realizar el estudio geotécnico, consistentes en una campaña de exploración geotécnica en el área donde quedará alojada la balsa prevista, así como los ensayos de laboratorio pertinentes que permiten la caracterización geotécnica de los materiales detectados y el análisis correspondiente para recomendar las soluciones que sea adecuadas considerando las características del suelo y del proyecto mismo, para diferentes etapas y todas las partes del proyecto.

El presente estudio geotécnico planteado para el proyecto cuenta con los siguientes objetivos:

- Conocer la estratigrafía y propiedades mecánicas del subsuelo en el área donde se ubicarán las estructuras propias de la edificación, realizando exploraciones directas mediante sondeos profundos con recuperación de testigo, calicatas y ensayos DPSH.
- Conocer la permeabilidad de los estratos mediante ensayos directos en campo y sondeos.
- Llevar a cabo los ensayos de laboratorio correspondientes para conocer las propiedades índices, mecánicas, volumétricas y químicas del subsuelo.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 65/435	

- Elaborar el informe de información de campo y laboratorio que permita proporcionar un conocimiento de las características geotécnicas del subsuelo, de acuerdo con la construcción prevista.
- Conocer y evaluar las posibles problemáticas geotécnicas de la zona, que puedan incidir sobre la futura construcción.
- Definir y analizar el tipo de solución más aconsejable ajustada a los últimos datos del proyecto disponibles.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 66/435	

2. INFORMACIÓN DE PARTIDA DEL PROYECTO. DATOS PREVIOS.

El área objeto de este estudio se localiza en el Término Municipal de Carmona, cerca del municipio de Brenes, a unos 30 Km al Norte de la ciudad de Sevilla.



Figura 2.1 Localización de las zonas en estudio.

Para el desarrollo de los trabajos el peticionario ha facilitado la siguiente información del proyecto:

- Parcela de implantación del proyecto.
- Plano topográfico del proyecto.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 67/435	

En la zona ya se encuentra una balsa antigua, la cual va a ser ampliada con las del proyecto.

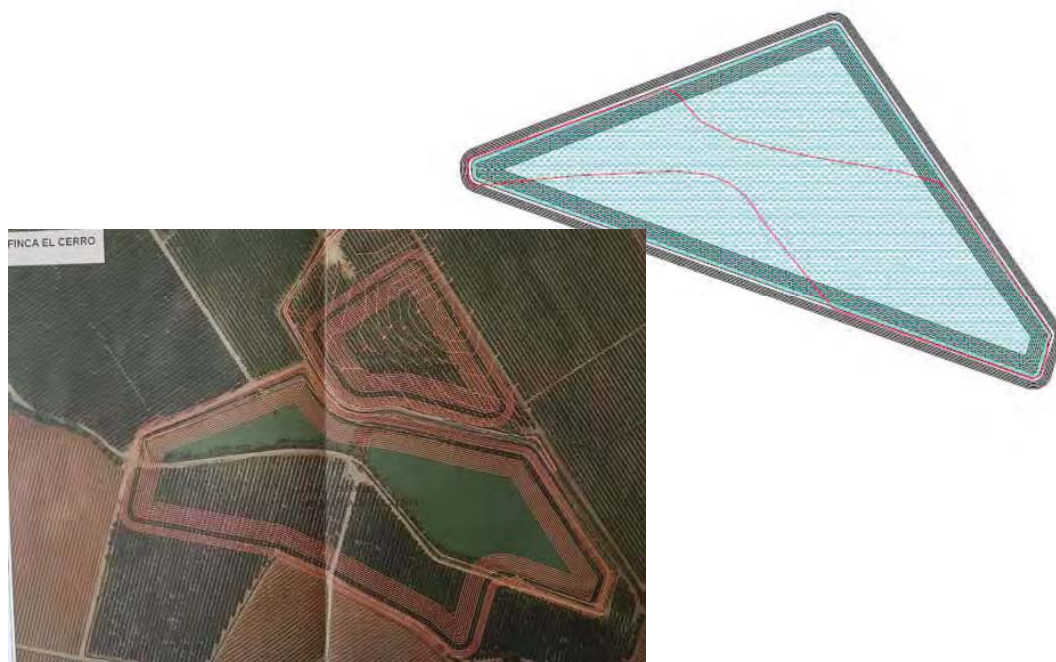


Figura 2.2 Planos facilitados por cliente.

Según el encargo realizado por el peticionario, el objetivo del presente estudio geotécnico es el de obtener conclusiones de todos aquellos aspectos que, desde el punto de vista geológico-geotécnico, afecten al proyecto de las balsas en la Finca; concretamente los alcances solicitados se recogen en el apartado 5 del presente informe.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 68/435	

Para ello se han distribuido los ensayos previstos de tal manera que nos permitan reconocer la totalidad de la parcela objeto de estudio.



Figura 2.3. Localización de ensayos.

Las coordenadas UTM de los puntos de apoyo de la línea donde se han realizado los trabajos son:

ENSAYO	COORDENADA X	COORDENADA Y
S-1	251002.0	4158769
S-2	251142	4158678
S-3	251278	4158915
S-4	251185	4158906
C-1	250878,8	4158762,6
C-2	251095	4158760
C-3	2512242,4	4158597,5
C-4	251274,0	4158959,0
C-5	251275,3	4158874,2
P-1	250951	4158747
P-2	251189.0	4158647
P-3	251324	4158868
P-4	251133	4158930
INF-1	250854	415863
INF-2	251130	4158971
INF-3	251325	4158903

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 69/435	

3. ENTORNO GEOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1. ENTORNO GEOLÓGICO LOCAL.

La zona donde se ubica la futura balsa, se sitúa al Noreste de la ciudad de Sevilla, sobre la plataforma fluvial del Río Guadalquivir, en la margen izquierda del mismo.

La llanura aluvial presenta una clara disimetría entre la margen derecha, situada unos 7-8 Km. al Oeste, en la que afloran, tras una primera franja de materiales Miocenos, las estribaciones más meridionales de materiales Paleozoicos del macizo Hespérico. Por el contrario, hacia la margen izquierda del río se extienden amplios afloramientos dominados por materiales de la propia depresión, y más allá los materiales pertenecientes al Complejo de las Cordilleras Béticas.

Dentro de la plana aluvial podemos diferenciar dos niveles de terrazas, la primera de ellas en torno a la cota +10, y la segunda en torno a la cota +20m.

El cauce del río discurre con un trazado sinuoso y meandriforme, propio del sector terminal del perfil longitudinal del mismo, presentando además numerosos arroyos afluentes.

El carácter divagante del río, además, dio lugar en el pasado a la formación de meandros o de cortas naturales (Paleocauces antiguos) que han quedado fosilizados dentro de la plana aluvial.

Estableciendo un perfil representativo medio, del subsuelo en este sector, tendríamos desde la zona inferior hasta la superficie:

Arcillas margosas grisáceas a verdosas ("Margas Azules") del Mioceno que aparecen subyacentes y discordantes bajo la serie fluvial con un espesor de orden decamétrico y estructura masiva.

Por encima de las Margas Azules se sitúan sedimentos cuaternarios de origen fluvial, integrados por gravas arenosas silíceas de tonalidad marrones y composición esencialmente silícea y generalmente de compacidad elevada.

A las gravas se superponen un conjunto de arenas limosas y limos arenosos de varios metros de espesor.

Finalmente, los suelos más superficiales corresponden a arcillas de tonalidades mayoritarias marrones, a veces grisáceas, de media a baja consistencia.

Este modelo general puede experimentar variaciones laterales de facies, con acuñamientos, inserción de paleocanales, etc.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 70/435	

Ligado al río Guadalquivir se desarrolla un nivel freático bajo toda la superficie de la plana aluvial, cuya profundidad es variable de unos puntos a otros en función de la cota topográfica y de condicionantes locales, pudiendo oscilar entre los 2 - 3 m. hasta los 9.00 m., susceptible de variar con las oscilaciones del río.

También hay que indicar la frecuente formación de niveles freáticos colgados en los niveles arcillosos superiores.



Figura 3.1.1. Planos geológico IGME-geode 50.

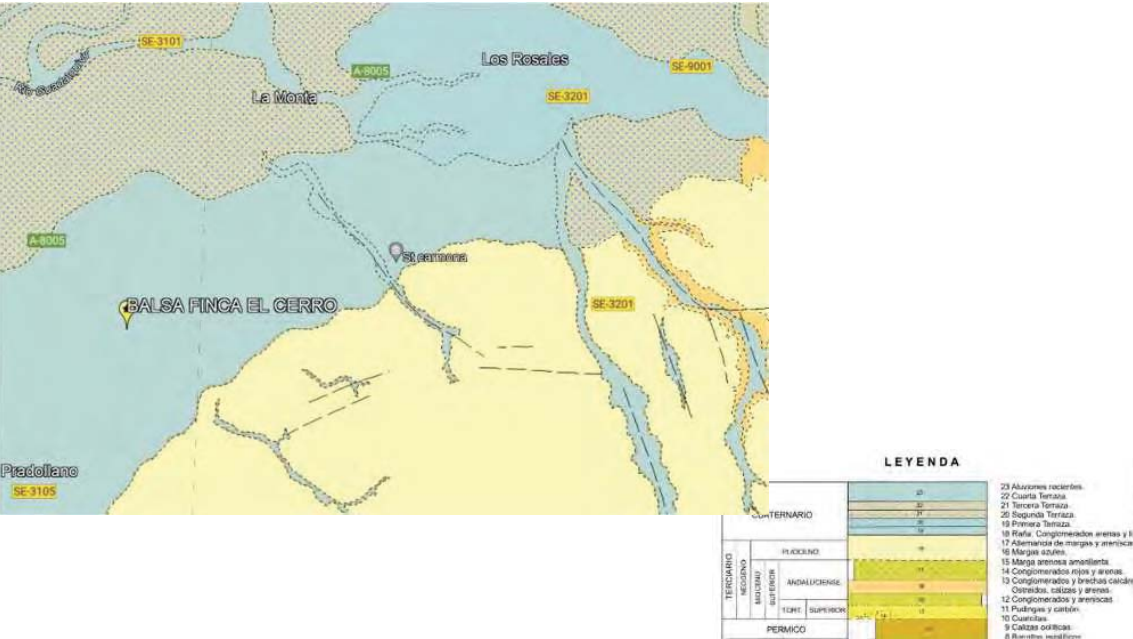


Figura 3.1.1. Planos geológico y leyenda IGME-Magna50_963.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 71/435	

4. METODOLOGÍA. NORMATIVAS DE REFERENCIA.

Para la ejecución de la campaña geotécnica que se ha propuesto se han tenido en cuenta los siguientes documentos normativos.

- Normas Tecnológicas de la Edificación. Estudios Geotécnicos (1975).
- Eurocódigo 7. Proyecto Geotécnico. Marzo de 1999.
- CÓDIGO TÉCNICO ESPAÑOL. Documento Básico SE-C Seguridad estructural Cimientos (Marzo de 2006).
- NCSE-02. Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación.
- Instrucción de hormigón estructural EHE - 08/ Código estructural Real Decreto 470/2021/EC-2
- UNE 1997-1:1999. Eurocódigo 7. Proyecto geotécnico. Parte 1: Reglas generales.
- UNE 1997-1:1999. Eurocódigo 7. Proyecto geotécnico. Parte 2: Proyecto asistido por ensayos de laboratorio.
- UNE 1997-1:1999. Eurocódigo 7. Proyecto geotécnico. Parte 3: Proyecto asistido por ensayos de campo.
- DB SE-C "Seguridad estructural: Cimientos". Código técnico de la edificación, C.T.E., R.D. 314/2006, España.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 72/435	

5. ALCANCE DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

El presente estudio geotécnico planteado para este proyecto cuenta con los siguientes alcances:

- ❖ Conocer la estratigrafía y propiedades mecánicas del subsuelo en el área donde se ubicarán las estructuras propias de la edificación, realizando exploraciones directas mediante sondeos, calicatas y ensayos DPSH.
- ❖ Conocer la permeabilidad de los estratos mediante ensayos directos en campo y sondeos.
- ❖ Llevar a cabo los ensayos de laboratorio correspondientes para conocer las propiedades índice y mecánicas del subsuelo.
- ❖ Elaborar el informe de información de campo y laboratorio que permita proporcionar un conocimiento de las características geotécnicas del subsuelo, de acuerdo con la construcción prevista.
 - Conocer y evaluar las posibles problemáticas geotécnicas de la zona, que puedan incidir sobre futura construcción.
 - Definir y analizar el tipo de cimentación más aconsejable ajustada a los últimos datos del proyecto disponibles.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 73/435	

6. RESUMEN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Según lo expuesto en el apartado anterior los trabajos de campo realizados para el reconocimiento del subsuelo de esta parcela han consistido en la ejecución de los siguientes ensayos:

	Nº DE ENSAYOS	PROFUNDIDAD (m)
SONDEOS A ROTACIÓN	S1	10,00
	S2	10,00
	S3	10,00
	S4	10,00
PENETRACIONES DINÁMICAS DPSH	P1	2,60 - RECHAZO
	P2	2,00 - RECHAZO
	P3	2,20 - RECHAZO
	P4	6,80 - RECHAZO
CALICATAS	C1	3,80
	C2	3,70
	C3	3,20
	C4	3,70
ENSAYO DE INFILTRACIÓN DOBLE ANILLO	INF1	SUPERFICIAL
	INF2	SUPERFICIAL
	INF3	SUPERFICIAL
ENSAYO DE INFILTRACIÓN LEFRANC	S-1	6,0 – 6,50
	S-4	3,0 – 3,50

Se han realizado los siguientes ensayos en el interior de los sondeos:

	Nº DE ENSAYOS
ENSAYOS SPT.	15
EXTRACCIÓN DE MUESTRAS INALTERADAS	10

Igualmente se han realizado los siguientes ensayos en el interior de las calicatas:

	Nº DE ENSAYOS
EXTRACCIÓN DE MUESTRAS ALTERADAS	9

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 74/435	

Los mencionados trabajos se han llevado a cabo por personal especializado, bajo control y supervisión del personal técnico del departamento de Geotecnia de Vorsevi, siguiendo las pautas y procedimientos normalizados que exigen nuestro control de calidad y la normativa aplicable al respecto normalmente UNE, NLT, ASTM O XP.

La distribución de los ensayos ha sido la siguiente (ver también anexo I):



6.1 Localización de ensayos realizados en la parcela.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 75/435	

7. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

A continuación se recoge una descripción de los diferentes trabajos realizados:

7.1 TRABAJOS DE CAMPO

7.1.1 SONDEOS MECÁNICOS

Fundamento teórico

El sondeo mecánico a rotación es la técnica fundamental en todo reconocimiento geotécnico. Es una perforación de pequeño diámetro, generalmente entre 65 y 140 mm que permite reconocer la naturaleza y la localización de las diferentes capas del subsuelo mediante la extracción continua de testigo de suelo o roca, a la vez que se alterna con ensayos geotécnicos de penetración y extracción de muestras inalteradas, en los casos en que es posible.



Figura 9.1.1. Perforadora montada sobre carro de orugas

Las perforaciones se realizan con una máquina perforadora de avance hidráulico montada sobre camión o con motricidad autónoma (según las necesidades y características del estudio) dotada de castillete o torre de sondeo y bomba de lodos.

Al extremo superior del tubo va enroscado el varillaje, generalmente de 42 ó 50 mm (hueco), para permitir que pase el agua proveniente de la bomba.

Durante la ejecución del sondeo, y si el terreno es inestable, hay que proceder al ademado del sondeo con la tubería de revestimiento o bien se utilizan lodos bentoníticos que mantienen las paredes sin desmoronamientos.

Todos los brocales de los sondeos serán identificados y se localizarán con coordenadas obtenidas con GPS manual.

Se tomaron fotografías a color de las muestras obtenidas en la exploración para la realización de un anexo fotográfico. Las muestras se enviaron a laboratorio acreditado para su ensaye.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 76/435	

7.1.2. ENSAYOS S.P.T.

Fundamento teórico

La ejecución de este ensayo está normalizada en ASTM D1586.

Los ensayos de penetración estándar (SPT) se utilizan en Geotecnia para obtener información sobre la compacidad o consistencia de un suelo, permitiendo correlacionar y obtener diferentes parámetros resistentes de los materiales atravesados. Además permite recuperar muestras alteradas de suelo para su identificación.

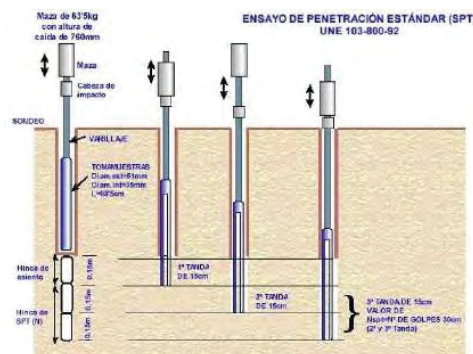


Fig. 9.1.2.1. Esquema de realización del ensayo

Este tipo de ensayos se realiza en el interior de sondeos, en los cuales es necesario limpiar previamente el fondo de la perforación, manteniendo la tubería de ademe (en caso de ser necesario) por encima del nivel de comienzo del ensayo.

El equipo necesario para la realización de esta prueba consta de un tubo partido de pared gruesa de 51 mm de sección acoplado a un varillaje rígido, en cuyo extremo se coloca la cabeza de golpe y contragolpe, sobre la que impacta una maza de 63,5 kg en caída libre, desde una altura de 76,0 cm.

En el procedimiento de realización del ensayo se distinguen dos fases. Una hincada de colocación de 15 cm, incluyendo la penetración inicial del tomamuestras bajo su propio peso, y la segunda fase o ensayo de hincada propiamente dicho, en la cual se anota el número de golpes necesarios para penetrar adicionalmente 30 cm. Este número obtenido se denomina resistencia a la penetración N_{SPT} . Si los 30 cm de penetración no pueden lograrse con 100 golpes, el ensayo de hincada se dará por terminado y se alcanza la condición de rechazo, $N_{SPT} = R$.

Este ensayo tiene una mayor aplicación y representatividad en suelos granulares, frente a suelos cohesivos y rocas blandas donde su interpretación es más limitada.

Los resultados que proporcionan los ensayos SPT pueden ser objeto de correcciones que tienen en cuenta diversos factores tales como la profundidad del ensayo, presencia de nivel freático, método de perforación, diámetro de la entubación previa, tipo de martillo bien automático o manual, longitud y tipo de varillaje, velocidad de aplicación de golpeo, etc.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 77/435	

7.1.3. EXTRACCIÓN DE MUESTRAS INALTERADAS

Fundamento teórico

El objetivo de la toma de muestras, es la realización, con una fiabilidad suficiente, de los ensayos de laboratorio pertinentes según las determinaciones que se pretenden obtener, realizándose por medio de dispositivos que se adaptan al varillaje de sondeo diseñados específicamente para que la muestra se recupere en el interior de un tubo de plástico o metálico que cerrado herméticamente con tapas de goma y parafina, mantenga inalterada largo tiempo las propiedades del suelo. Existen tres categorías de muestras:

- Muestras de categoría A. Son aquellas que mantienen inalteradas las siguiente propiedades del suelo: estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables.
- Muestras de categoría B. Son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables.
- Muestras de categoría C. Son todas aquellas que no cumplen las especificaciones de la categoría B.

Para la obtención de muestras de categoría A se acude a los muestreadores más habituales en el mercado de pared fina (tipo Shelby o de Pistón), siendo recomendable que reúnan las siguientes dimensiones:

ESPECIFICACIONES CATEGORIA A DE TOMAMUESTRAS						
TIPO DE SUELO	SISTEMA DE HINCADO	DIAMETRO INTERIOR Di	DESPEJE INTERIOR D	RELACION DE AREAS Ra	ESPESOR ZAPATA TOMAMUESTRAS E	ANGULO DE ZAPATA DE CORTE
Arcillas, Limos, Arenas finas	Presión	> 70 mm	≤ 1%	≤ 15	≤ 2 mm	≤ 5°

Tabla 9.1.3.1. Especificaciones habituales de los muestreadores recomendados.

Los resultados de los sondeos realizados se pueden observar en el apartado de anexo II

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 78/435	

7.1.4 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA TIPO DPSH

El ensayo de Penetración Dinámica Continua DPSH se realiza bajo norma y consiste en la hincada de una puntaza de sección cilíndrica de diámetro $50,5 \pm 0,5$ mm acoplada a un varillaje de 33 ± 2 mm de diámetro, mediante golpes propinados por una maza de $63,5 \text{ kg} \pm 0,5 \text{ Kg}$ que cae desde una altura de $76 \text{ cm} \pm 1,00 \text{ cm}$ impactando sobre una cabeza o “yunque” rígidamente unido al varillaje.

La resistencia a la penetración se define como el nº de golpes requerido para hacer avanzar el penetrómetro una longitud de 20 cm designándose a este valor como N_{DPSH} , representándose los resultados en gráficos que reflejan los diferentes golpes obtenidos en función de la profundidad.



El ensayo se da por terminado cuando se alcanza la condición de rechazo, fijado en un valor de $N_{DPSH}=100$ golpes. También se puede dar por finalizado el ensayo si el par al girar el tren de varillas alcanza un valor determinado de 200 N/m en DPSH.

El registro continuo del terreno tiene la ventaja de detectar con claridad capas blandas o duras y de correlacionar los diferentes niveles en base a similitudes del golpeo.

La interpretación de los ensayos de penetración dinámica debe considerarse de manera cualitativa y no cuantitativa. Si bien los valores de N_{DPSH} en los primeros 12 ó 15 m son inferiores a los del N_{SPT} , a partir de estas profundidades se puede producir una inversión por el rozamiento de las barras y su interpretación es más dificultosa, sobrevalorando los golpes registrados.

A título orientativo recogemos en la siguiente tabla una propuesta de correlación entre N_{DPSH} , N_{BORROS} y N_{SPT} .

SUELOS COHESIVOS				SUELOS GRANULARES			
N_{DPSH}	N_{BORROS}	N_{SPT}	CONSISTENCIA	N_{DPSH}	N_{BORROS}	N_{SPT}	COMPACIDAD
0-1	0-2	0-2	Muy blanda	0-2	0-3	0-4	Muy suelta
1-3	2-5	3-5	Blanda	2-5	3-6	4-10	Suelta
3-7	5-12	6-15	Media	5-16	6-18	11-30	Media
7-12	12-18	16-25	Firme	16-25	18-30	30-50	Compacta
> 12	>18	>25	Dura	>25	>30	>50	Muy Compacta

Tabla 7.1.1 Correlación propuesta entre los diversos ensayos de penetración

Los resultados de los ensayos de penetración dinámica realizados se pueden observar en el apartado de anexo IV

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 79/435	

7.1.5 CALICATAS DE RECONOCIMIENTO

Fundamento teórico

Una calicata o pozo a cielo abierto de reconocimiento (o cata, zanja...) es una excavación realizada con medios mecánicos convencionales, que permite la observación directa desde la superficie y hasta una profundidad moderada del perfil geológico del terreno. También se pueden realizar de forma manual en casos especiales, por ejemplo, cuando se quieren observar los cimientos de un edificio o las zonas de interés son inaccesibles a maquinaria pesada.

Los pozos también permiten la toma de muestras alteradas o inalteradas de suelo o roca, toma de medidas de espesores de los estratos excavados y la realización de ensayos in situ.

Normalmente, estas excavaciones tienen una anchura similar a una o dos veces el caso de la retroexcavadora, y una profundidad similar a la de la longitud del brazo de la máquina aunque, excepcionalmente, se pueden alcanzar profundidades mayores procediendo a la realización de bermas o escalones.



Los pozos a cielo abierto se excavarán manual o mecánicamente según convenga, una vez determinada la accesibilidad a cada punto de exploración, el posible material que se encuentre, etc. El muestreo alterado se realizará de los estratos con espesor de 1,0 m o superior, tomando una muestra a cada nivel representativo.

El grado de excavabilidad se puede comparar a partir de los medios mecánicos utilizados, según la siguiente tabla:

GRADO DE EXCAVABILIDAD	MEDIOS MECÁNICOS
Fácilmente excavable	Avance con retroexcavadora mixta
Difícilmente excavable	Avance con retroexcavadora giratoria
No Excavable	Avance con martillo neumático-hidráulico / Explosivos

Tabla 7.1.2.1 Grados de excavabilidad

El grado de estabilidad de las paredes del pozo se puede obtener a partir de la siguiente tabla:

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 80/435	

GRADO DE ESTABILIDAD	COMPORTAMIENTO	TIPO DE TERRENO
1	Paredes estables	Suelos arcillosos cohesivos. Macizo rocoso masivo
	Caída de gravas y bolos	Suelos granulares. Macizo rocoso diaclasado
3	Caída de bloques	Macizo rocoso diaclasado
4	Inestabilidad por descalce	Alternancia de niveles duros y blandos
5	Inestabilidad por rotura circular	Suelos arcillosos y limosos de cohesión baja
6	Desplome	Rellenos antrópicos. Suelos granulares con nivel freático. Suelos arcillosos y limosos de cohesión baja con nivel freático

Tabla 7.1.2.2. Grados de estabilidad en pozos a cielo abierto

Los resultados de las calicatas realizadas se pueden observar en el apartado de anexo III

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 81/435	

7.1.6. ENSAYOS DE INFILTRACIÓN. MÉTODO DE DOBLE ANILLO.

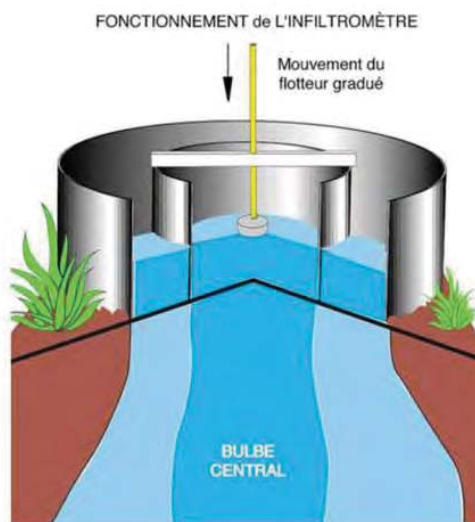
En algunos casos es posible obtener una medida de la conductividad hidráulica del suelo a partir de mediciones de infiltración de agua en el suelo. Para determinar el coeficiente de conductividad hidráulica o permeabilidad a partir de pruebas de infiltración se supone que el escurrimiento vertical a través del suelo se debe únicamente a la fuerza de gravedad. Debido a lo anterior, el gradiente hidráulico es igual a 1.0 (gradiente unitario). De esta forma, a partir de la ley de Darcy se determina la velocidad de descenso en un infiltrómetro o en una calicata, la que se supone igual a la permeabilidad.

Para la estimación de la tasa de infiltración en este caso se ha realizado mediante el uso del método del doble anillo o método de Muntz con un equipo tipo al comercializado por la empresa SDEC France, con las siguientes características:

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Diamètre anneau central (cm)	11
Diamètre anneau extérieur (cm)	32
Hauteur des anneaux (cm)	18
Hauteur totale (cm)	26
Poids net (kg)	7,8
Anneaux	acier inoxydable avec finition microbillage
Épaisseur entretoise* (mm)	5

* Entretoise servant à caler l'infiltromètre une fois l'appareil enfoncé dans 5 cm de sol



PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 82/435	

En base al resultado obtenido es factible clasificar el terreno según las siguientes tablas:

Infiltración mm/h	Infiltración cm/h	Velocidad
<1	<0,1	Muy lenta
1,0-5,0	0,1-0,5	Lenta
5,0-20	0,5-2,0	Moderadamente lenta
20-63	2,00-6,3	Moderada
63-127	6,3-12,7	Moderadamente rápida
127-254	12,7-25,4	Rápida
>254	>25,4	Muy rápida

Tabla 1: Clasificación de la velocidad de infiltración (Física de suelos. IGAC 1990)

Infiltración mm/h	Infiltración cm/h	Tipo de suelo
Más de 30	Más de 3	Arenoso
20-30	de 2 a 3	Franco arenoso
10 a 20	de 1 a 2	Franco
5 a 10	de 0,5 a 1	Franco arcilloso
menor a 5	menor a 0,5	Arcilloso

Tabla 2: Clasificación del tipo de suelo según la infiltración

RESULTADOS

Se ha realizado un total de 3 ensayos de infiltración mediante doble anillo, que han arrojado los siguientes resultados:

		DOBLE ANILLO INF-1	DOBLE ANILLO	DOBLE ANILLO INF-3
	mm/h	6,73	1,71	57,81
	cm/H	0,67		5,78
Tabla 1: Clasificación de la velocidad de infiltración. (Física de suelos. IGAC 1990)	Clasificación	Lenta	Lenta	Moderada
Tabla 2: Clasificación del tipo de suelo según la infiltración	Tipo de suelo	Franco Arcilloso	Arcilloso	Arenoso

Los resultados de los ensayos se pueden ver en los anexos V así como su localización.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 83/435	

7. 2 TRABAJOS DE LABORATORIO

Se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio sobre las muestras obtenidas:

- **Ensayos de identificación.** Dentro de estos se han realizado ensayos para la clasificación del suelo ensayos de granulometría y determinación de los límites de Atterberg.
- **Ensayos de estado.** Se realizan ensayos de determinación de la humedad natural y de densidad.
- **Ensayos de resistencia.** Dentro de los ensayos de resistencia se han realizado compresiones simples en suelo y un corte directo UU.
- **Ensayos volumétricos.** Se ha realizado un ensayo volumétrico para valoración de la expansividad potencial, así como ensayos de colapso.
- **Ensayos químicos.** Se han considerado ensayos para verificar la agresividad del suelo y del agua freática.

Así, concretando se han realizado:

ENSAYOS DE LABORATORIO	NÚMERO DE ENSAYOS
Análisis granulométrico por tamizado	9
Determinación de Límites de Atterberg	9
Ensayo a Compresión Simple	2
Ud. corte directo consolidado y drenado CD	2
Determinación de presión de hinchamiento	2
Consolidación en edómetro	1
Ensayo Próctor Normal	4
Determinación de índice CBR	4
Determinación de Sulfatos solubles en Suelos	6
Acidez Bauman-Gully	6
Determinación de contenido en materia orgánica	4

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 84/435	

8. MODELO ESTRATIGRÁFICO Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

En este apartado se describen cada uno de los niveles geotécnicos diferenciados, comenzando por el más superficial hasta alcanzar el más profundo reconocido por los ensayos realizados.

UNIDAD GEOTÉCNICA 1. TERRENO VEGETAL/SUELO DE ALTERACIÓN EDÁFICA: ARCILLA MARRÓN OSCURA CON GRAVAS MARRÓN.

Acotación del nivel

Este nivel ha sido reconocido por los distintos ensayos realizados, a las cotas que se recogen en el siguiente cuadro, referidas a la boca de cada ensayo.

ENSAYO	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	ESPESOR
	TECHO (m)	BASE (m)	
S-2	0,00	0,50	0,20
S-3	0,00	0,15	0,15
S-4	0,00	0,35	0,35
C-1	0,00	0,30	0,30
C-2	0,00	0,40	0,40
C-3	0,00	0,30	0,30
C-4	0,00	0,50	0,50
C-5	0,00	0,50	0,50
C-6	0,00	0,50	0,50

A partir de los ensayos de penetración dinámica continua también se puede efectuar una acotación aproximada de este nivel. En la siguiente tabla se ofrece una interpretación de las cotas de este nivel basadas en estos ensayos.

PENETRACIÓN	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	ESPESOR
	TECHO (m)	BASE (m)	
P-1	0,00	0,80	0,80
P-2	0,00	0,60	0,60
P-3	0,00	1,00	1,00
P-4	0,00	0,60	0,60

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 85/435	

Según los datos anteriores, este nivel se localiza desde la superficie topográfica actual de la parcela hasta una cota regular que oscila entre 0,15-1.00 m en función del punto prospectado.

Descripción e identificación. Estado natural

Este nivel ha sido reconocido como un terreno vegetal superficial de naturaleza arcillosa marrón oscuro con gravas silíceas, restos vegetales y nódulos con materia orgánica.

Presenta una textura relativamente heterogénea, considerándose un nivel errático no apto para la ubicación de cimentaciones ni estructuras directamente sobre el mismo, y deberá retirarse previamente a la implantación del proyecto. Dado el escaso interés que presenta este nivel desde el punto de vista geotécnico, al tratarse del nivel más superficial y desfavorable, no se han realizado ensayos identificativos sobre el mismo.

Ensayos de Resistencia

Para la determinación de los parámetros resistentes de suelo "in situ" se han utilizado ensayos de campo basados en los ensayos de penetración.

Con la acotación realizada para los ensayos de penetración dinámica al comienzo de este nivel este nivel presente un golpeo del orden de 5-8 golpes.

Según los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica DPSH realizados la consistencia/compacidad de este nivel es suelta/media.

UNIDAD GEOTÉCNICA 2. CUATERNARIO. ALUVIAL FINO. ARCILLAS LIMOSAS MARRONES CON PAQUETES CARBONATADOS LIMOSOS.

Acotación del nivel

Este nivel ha sido reconocido por los distintos ensayos realizados, a las cotas que se recogen en el siguiente cuadro, no reconociéndose en la totalidad de la zona de estudio.

Los ensayos están referidas a la boca de cada ensayo.

ENSAYO	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	ESPESOR
	TECHO (m)	BASE (m)	
S-3	0,15	1,80	1,65
S-4	0,35	7,90	7,55
C-1	0,30	2,70	2,40
C-3	0,30	3,20*	2,90
C-4	0,50	2,00	2,00
C-6	0,50	3,00*	2,50

*Cota de finalización de ensayo

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 86/435	

A partir de los ensayos de penetración dinámica continua también se puede efectuar una acotación aproximada de este nivel. En la siguiente tabla se ofrece una interpretación de las cotas de este nivel basadas en estos ensayos.

PENETRACIÓN	PROFUNDIDAD TECHO (m)	PROFUNDIDAD BASE (m)	ESPESOR (m)
P-4	0.60	3,80	2,20

Este nivel no se ha reconocido en toda la extensión de la parcela, quedando delimitada en entorno de los ensayos C-1, C-3, C4, S-3, C-6 y S-4

Según los datos anteriores, este nivel se localiza desde la base del terreno vegetal hasta una profundidad que varía entre 2.0 – 4.0 m, excepto en el entorno del sondeo S-4, donde se ha reconocido hasta los 7.90 m de profundidad.

Descripción e identificación. Estado natural

Este nivel ha sido reconocido como una arcilla limosa de tonalidad marrón con limos carbonatados asociado a los depósitos aluviales más finos del río Guadalquivir.

Los ensayos de laboratorio realizados sobre esta unidad geotécnica, clasifica este material como SM-ML a las muestras recogidas en la C-1 y C-4 por el alto contenido en limos carbonatados que presenta la unidad, y en la muestra ensayada del S-4 se clasifica como CL.

Ensayos de Resistencia

Para la determinación de los parámetros resistentes de suelo “in situ” se han utilizado ensayos de campo ensayos de penetración dinámica tipo DPSH.

En líneas generales este nivel presenta SPT de entre 8 y 15 y DPSH con golpes de entre 8-15 golpes, lo que clasifica el terreno como de consistencia media.

UNIDAD GEOTÉCNICA 3. CUATERNARIO. ALUVIAL MEDIO. ARENAS LIMOSAS CON INTERCALACIONES DE GRAVAS.

Acotación del nivel

Al igual que en el nivel anterior, este nivel geotécnico no se ha reconocido en la totalidad de la zona de estudio.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 87/435	

En la siguiente tabla resumen se puede observar la acotación realizada por los distintos ensayos realizados, referidas a la boca de cada ensayo.

ENSAYO	PROFUNDIDAD TECHO (m)	PROFUNDIDAD BASE (m)	ESPESOR (m)
S-3	1,80	2,70	0,90
S-4	7,90	10,10*	2,30*
C-1	2,70	3,80*	1,10*
C-4	2,00	3,70*	2,40*

*Valores mínimos por finalización del ensayo

A partir de los ensayos de penetración dinámica continua también se puede efectuar una acotación aproximada de este nivel. En la siguiente tabla se ofrece una interpretación de las cotas de este nivel basadas en estos ensayos.

PENETRACIÓN	PROFUNDIDAD TECHO (m)	PROFUNDIDAD BASE (m)	ESPESOR (m)
P-4	3,80	5,60	2,20

Este nivel solo se ha reconocido en los ensayos C-1, S-3, S-4 y C-4

Según los datos anteriores, este nivel se localiza desde la base del nivel de arcilla limosa, y presenta espesores entre 1,00 / 2,50 m en los ensayos S-3 y P-4.

En el resto no se llega a reconocer la base del mismo por finalización de ensayo.

Descripción e identificación. Estado natural

Este nivel, correspondiente al aluvial medio de río, formado por arena marrón.

Ensayos de Resistencia.

La compacidad de este nivel presenta valores de SPT entre 24 y 30 y DPSH con valores de golpes entre 21 a 35, lo que indica valores de resistencia media – alta.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 88/435	

UNIDAD GEOTÉCNICA 4: CUATERNARIO. ALUVIAL GRUESO. GRAVAS EN MATRIZ ARENOSA MARRÓN.

Acotación del nivel

Este nivel se ha reconocido a las siguientes cotas:

ENSAYO	PROFUNDIDAD TECHO (m)	PROFUNDIDAD BASE (m)	ESPESOR (m)
S-1	0,00	5,20	5,20
S-2	0,50	7,10	6,60
S-3	2,70	9,90	7,80
C-2	0,40	3,70*	2,30*
C-3	0,30	3,20*	2,90*
C-5	0,50	3,60*	2,10*

*Valores mínimos por finalización del ensayo

A partir de los ensayos de penetración dinámica continua también se puede efectuar una acotación aproximada de este nivel. En la siguiente tabla se ofrece una interpretación de las cotas de este nivel basadas en estos ensayos.

PENETRACIÓN	PROFUNDIDAD TECHO (m)	PROFUNDIDAD BASE (m)	ESPESOR (m)
P-1	0,80	2,60*	1,80*
P-2	0,60	2,00*	1,40*
P-3	1,00	2,20*	1,20*
P-4	5,60	6,80*	1,20*

*Valores mínimos por finalización del ensayo

Este material no se reconoce en la totalidad de la zona de estudio, así según los datos anteriores, este nivel se localiza desde la base del nivel de arenas en el ensayo S-3 y desde la base del terreno vegetal en los ensayos S-1, S-2, C-2 y C-5.

El espesor del mismo varía hasta los 5,20 m de profundidad en el ensayo S-1 hasta los 9.90 m de profundidad en el S-3. En el resto no se llega a reconocer el muro por finalización de ensayo.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 89/435	

Descripción e identificación. Estado natural

Este nivel se corresponde con el aluvial del río de mayor energía. Está formado por gravas silíceas subredondeadas y heterométricas en una matriz arenosa de tonalidad marrón.

Los ensayos de laboratorio clasifican al material como GC-GW.

En el sondeo S-2, las gravas a techo se encuentran envueltas en una matriz arcillo arenosa de plasticidad media y conforme profundizamos aumenta el material granular hasta ser no plástico.

Ensayos de Resistencia

Para la determinación de los parámetros resistentes de suelo "in situ" se han utilizado ensayos de campo basados en los ensayos de penetración, así como SPT en el interior de sondeos, produciéndose rechazo sistemático por la elevada compacidad del material.

UNIDAD GEOTÉCNICA 5: SUSTRATO MIOCENO. ARCILLAS MARGOSAS GRIS-AZULADAS.

Acotación del nivel

Este nivel ha sido reconocido en los sondeos profundos, por debajo del nivel de gravas, a las cotas que se recogen en el siguiente cuadro, referida la boca de cada ensayo.

ENSAYO	PROFUNDIDAD TECHO (m)	PROFUNDIDAD BASE (m)	ESPESOR (m)
S-1	5,20	10,00*	4,80*
S-2	7,10	10,00*	2,90*
S-3	9,90	10,00*	0,10*

*Valores mínimos por finalización del ensayo

Este nivel se ha reconocido en el sondeo S-1 a 5.20 m de profundidad, en el S-2 a 7.10 m de profundidad, en el S-3 a 9.90 m de profundidad y en el sondeo S-4 no se reconoce antes de los 10.0 m, no observándose la cota de muro por la finalización de los ensayos.

Descripción e identificación. Estado natural

Este nivel se corresponde con el sustrato de edad Miocena de la zona constituyen unas arcillas de tonalidad gris-azuladas, de alta plasticidad.

Ensayos de Resistencia

Para la determinación de los parámetros resistentes de suelo se han utilizado ensayos de campo basados en los ensayos SPT, reseñando una consistencia media.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 90/435	

RESUMEN:

Un resumen de las unidades geotécnicas observadas desde superficie es el siguiente esquema:

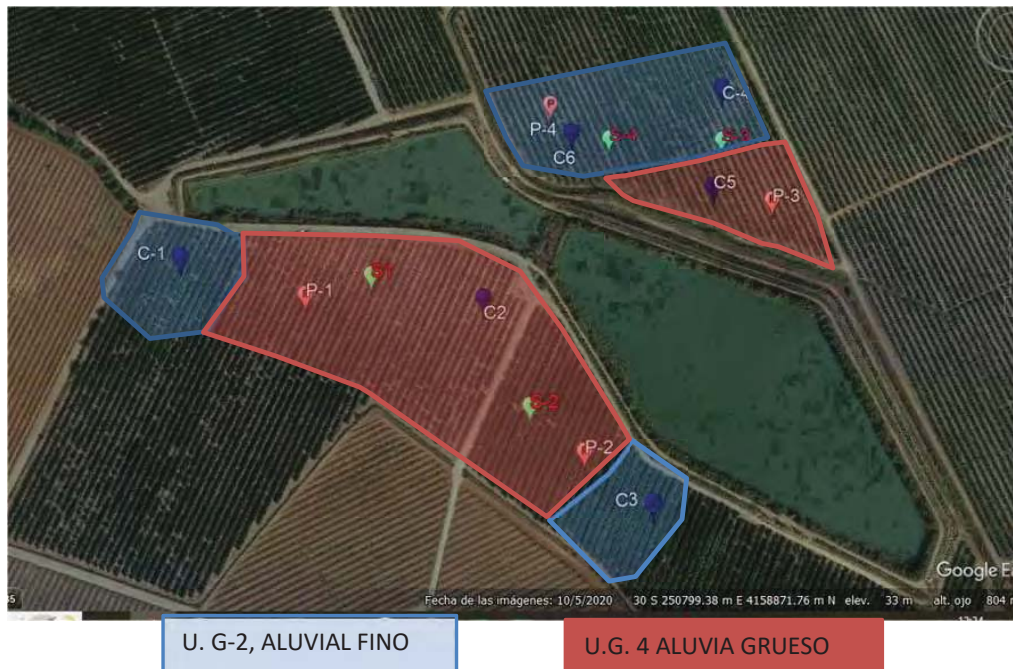


Figura 6.1. Esquema cartografía geológica de superficie.

La acotación de estas zonas, son aproximadas.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 91/435	



9. ANÁLISIS DEL NIVEL FREÁTICO E INFILTRACIÓN

La determinación de la posición del nivel freático resulta muy importante para el estudio de las condiciones de cimentación, por lo que durante la ejecución de los ensayos se ha prestado una especial atención en acotar la profundidad de la lámina freática.

El nivel freático se ha cortado en el S-1 a 6,20 m de profundidad, a fecha de finalización de ensayo.

No obstante, esta circunstancia no debe considerarse estable, ya que la profundidad del nivel freático experimenta variaciones en el tiempo, derivadas del régimen hídrico de precipitaciones, de las condiciones hidrogeológicas, de aportes artificiales (riegos), extracciones próximas (bombeos), etc...

Debe tenerse en cuenta que puede encontrarse un nivel freático colgado más superficial en el seno de materiales permeables situados sobre un sustrato de carácter impermeable, lo que se denomina un nivel freático colgado, y a una cota más profunda encontrar el nivel freático principal asociado a la red de drenaje principal.

Como recomendación general, hasta que comience la obra y durante el periodo de redacción del proyecto, la propiedad deberá comprobar la posición de este nivel con un margen temporal más amplio que permita establecer unos valores o rangos dilatados en el tiempo de probable fluctuación de dicho nivel. Dichas variaciones a largo plazo pueden afectar y modificar algunas de las propuestas recogidas en este informe.

Respecto a los ensayos de infiltración realizados a partir del método de doble anillo, se han obtenido los siguientes resultados:

		DOBLE ANILLO INF-1	DOBLE ANILLO	DOBLE ANILLO INF-3
		U.G.-2	U.G.-2	U.G.3
	mm/h	6,73	1,71	57,81
	cm/H	0,67		5,78
Tabla 1: Clasificación de la velocidad de infiltración. (Física de suelos. IGAC 1990)	Clasificación	Lenta	Lenta	Moderada
Tabla 2: Clasificación del tipo de suelo según la infiltración	Tipo de suelo	Franco Arcilloso	Arcilloso	Arenoso

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 92/435	

Con estos parámetros podemos determinar que la unidad geotécnica 2 y 4, de arcillas presenta un grado de infiltración lento, lo que indica valores de permeabilidad muy bajos.

El nivel 4 de gravas con arenas, presenta un grado de infiltración Moderado, siendo estas de permeabilidad alta.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 93/435	

10. PERMEABILIDAD SEGÚN CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN-CTE.

Los valores de permeabilidad, según el tipo de suelo establecida por Mayre y modificada por Carter y Bentley en 1991, se puede observar en la siguiente tabla:

VALORES REPRESENTATIVOS DE PERMEABILIDAD PARA SUELOS
En Mayne, 2002 (Modificado de Carter y Bentley, 1991)

k	m/s	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1
	cm/s	10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	100
(k: coeficiente de permeabilidad)													
PERMEABILIDAD	Prácticamente impermeable			Muy baja		Baja		Media				Alta	
CONDICIONES DE DRENAJE	Prácticamente impermeable					Pobre		Mediocre				Buena	
GRUPOS DE SUELOS TÍPICOS (*)				GC CH	GM SC	SM-SC MH ML-CL	SM SW SP			GW GP			
TIPOS DE SUELOS	Suelos arcillosos homogéneos por debajo de la zona de alteración					Limos, arenas finas, arenas limosas, till, gacieres, arcillas estratificadas				Arenas limpias, arenas y gravas mixtas			Gravas limpias
						Arcillas alteradas y fisuradas, arcillas modificadas por efecto de la vegetación.							
(*) La fila junto a las clases de grupo indica que los valores de permeabilidad pueden ser mayores a los valores típicos mostrados.													

De los ensayos de permeabilidad tipo Lefranc realizados en los ensayos se obtienen los siguientes resultados:

		S-1 6,0 - 6, U.G.-4	S-4 3,0 - 3,5 U.G.-2
Permeabilidad	m/s		06 10 ⁻⁹
	cm/s		06 10 ⁻⁷
Clasificación		Prácticamente Impermeable	Prácticamente Impermeable

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 94/435	

Teniendo en cuenta los valores obtenidos, así como la referencia de la tabla de Mayre podemos caracterizar la unidad geotécnica 2 y 5 de arcillas con valores de permeabilidad del orden de 10^{-8} y 10^{-9} m/s, como prácticamente impermeables.

Sobre las unidades geotécnicas 3 y 4, ha sido imposible realizar ensayos lefranc, no obstante, en función del tipo de suelo reconocido, unas arenas y gravas con algo de arcilla clasificadas según ASTM como SM, GP-GC, podemos establecer que la permeabilidad es del orden de $10^{-3} - 10^{-2}$ m/s, clasificándose como Media-Alta.

El CTE, dentro del Documento Básico SE-C en su Anejo D (Criterios de clasificación, correlaciones y valores orientativos tabulados de referencia), establece los siguientes rangos de clasificación:

Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad			
Tipo de suelo	Kz (m/s)	Kz (cm/s)	
Grava limpia	$> 10^{-2}$	$> 10^{-4}$	
Arena limpia y mezcla de grava y arena limpia	$10^{-2} - 10^{-5}$	$10^{-4} - 10^{-7}$	
Arena fina, limo, mezcla de arenas, limos y arcillas	$10^{-5} - 10^{-9}$	$10^{-7} - 10^{-11}$	
Arcilla	$< 10^{-9}$	$< 10^{-11}$	

Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad (CTE. SE-C Tabla D.28)

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 95/435	

11. AGRESIVIDAD: TIPO DE AMBIENTE. TIPO DE HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN

El tipo de ambiente al que está sometido un elemento estructural viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto, y que puede llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a los de las cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural.

Viene definido por las diferentes clases de exposición según el apartado 27.1.a del código estructural (RD 470/2021).

Dentro de las anteriores, cabe especial importancia por las características del proyecto, la clase de exposición relativa a procesos de degradación química que procedan para cada caso definido en la Tabla 27.1.b Clasificación de la agresividad química.

Tabla 27.1.b Clasificación de la agresividad química

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETROS	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		XA1	XA2	XA3
		ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE
AGUA	VALOR DEL pH, según UNE 83952	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO ₂ AGRESIVO (mg CO ₂ / l), según UNE-EN 13577	15 - 40	40 - 100	> 100
	IÓN AMONIO (mg NH ₄ ⁺ / l), según UNE 83954	15 - 30	30 - 60	> 60
	IÓN MAGNESIO (mg Mg ²⁺ / l), según UNE 83955	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
	IÓN SULFATO (mg SO ₄ ²⁻ / l), según UNE 83956	200 - 600	600 - 3000	> 3000
	RESIDUO SECO (mg / l), según UNE 83957	75 - 150	50 - 75	< 50
SUELO	GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml/kg), según UNE-EN 16502	> 200	(*)	(*)
	IÓN SULFATO (mg SO ₄ ²⁻ / kg de suelo seco), según UNE 83963	2000 - 3000	3000 - 12000	> 12000

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica.

Considerando en este apartado sólo los elementos de cimentación, éstos están expuestos por un lado a las condiciones físico-químicas del suelo y por otro a las del agua freática, para lo cual se realizan una serie de ensayos químicos según el Código Estructural, destinados a clasificar la agresividad tanto del terreno de apoyo de la cimentación como del agua freática en el caso que la cota de ésta haga previsible su interacción con el hormigón de la cimentación.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 96/435	

En el caso que nos ocupa se ha analizado tanto el agua reconocida, así como el suelo entre las cotas que afecta a la cimentación, obteniéndose los siguientes resultados:

Ensayos en calicatas:

		Muestra	Ataque Débil Xa1	Ataque Medio Xa2	Ataque Fuerte Xa3
Contenido en Sulfatos (mg/kg)	66	C-2 0,80-1,00	2000-3000	3000-12000	>12000
Acidez Bauman Gully (mg/kg)	4		>200		
Contenido en Sulfatos (mg/kg)	2	C-3 0,80 – 1,00	2000-3000	3000-12000	>12000
Acidez Bauman Gully (mg/kg)	52		>200		
Contenido en Sulfatos (mg/kg)	2	C-4 0,60 – 0,70	2000-3000	3000-12000	>12000
Acidez Bauman Gully (mg/kg)	93		>200		
Contenido en Sulfatos (mg/kg)	2	C-6 0,70 – 0,80	2000-3000	3000-12000	>12000
Acidez Bauman Gully (mg/kg)	336		>200		

Ensayos en sondeos:

Contenido en Sulfatos (mg/kg)	4	S-1 6.50 – 7.10	2000-3000	3000-12000	>12000
Acidez Bauman Gully (mg/kg)	170		>200		
Contenido en Sulfatos (mg/kg)	4	S-4 1.0 – 1.60	2000-3000	3000-12000	>12000
Acidez Bauman Gully (mg/kg)	77		>200		

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 97/435	

En base a estos resultados resumimos las distintas clases de exposición de acuerdo con los datos del terreno, asignando el valor más desfavorable de los valores obtenidos:

CLASE GEN	
2. Corrosión inducida por carbonatación	--
6. Ataque químico	XA1
CEMENTO RECOMENDABLE PARA HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN:	CEMENTO ORDINARIO

Según valores obtenido, se obtiene valores de agresividad química No Agresivo.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 98/435	

12. ANÁLISIS DE EXPANSIVIDAD POTENCIAL

La expansividad es un fenómeno que se produce por la configuración estructural de algunos tipos de arcillas, por lo que nunca se producirá en suelos predominantemente granulares (arenosos, limosos, basamentos rocosos, etc...).

En suelos mixtos es muy importante el porcentaje real de arcillas sobre el total del suelo.

Para caracterizar el grado de expansividad de un suelo pueden definirse básicamente tres vías de análisis:

- **Criterios empíricos, indirectos o cualitativos:** Basan su éxito en experiencias previas de tipos locales o regionales de arcillas ya conocidas. Estos criterios utilizan correlaciones habituales entre parámetros granulométricos, límites de Atterberg, parámetros climáticos, etc.... con clasificaciones de expansividad que se definen con vocablos del tipo “baja”, “media”, “alta” y “muy alta”.
- **Criterios semidirectos o semicuantitativos:** Se basan en la aportación de un dato numérico y manejable, que se obtiene de un ensayo de laboratorio sencillo. Este dato numérico tiene un valor semicuantitativo o semicualitativo, según se estime, y recibe el nombre común de índice.
- **Criterios directos o cuantitativos:** De estos obtienen parámetros como la presión de hinchamiento. El ensayo más conocido es el de Inundación bajo carga.

Es importante considerar que la expansividad es un fenómeno que se limita a una franja superficial de suelo que se denomina “capa activa”, y esto se explica porque la humedad de un suelo fluctúa más (y con ello su hinchamiento) cuanto más cerca está de la superficie topográfica. La zona activa no tiene el mismo espesor en todas partes, sino que éste depende de la climatología local y el grado de facilidad de un suelo para mojarse o secarse. En Andalucía, la capa activa se define generalmente entre 3 y 4 metros.

Los apoyos bajo la capa activa no sufrirán movimiento alguno.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 99/435	

Como valores de comparación se recogen los siguientes parámetros (R. Ortiz, 1975):

Expansividad	Límites de retracción	IP	WL	% = 200	% <0.001mm	Actividad IP/ = 2 (Skempton mod.)
Baja	>15	<18	<30	<30	<15	<0.5
Media	12-16	15-28	30-40	30-60	13-23	0.5-0.7
Alta	8-12	25-40	40-60	60-95	20-30	0.7-1.0
Muy alta	<10	>35	>60	>95	>30	>1.0

Expansividad	Potencial hinch. (%)	Índice Lambe kg/cm2	Presión hincham. probable kg/cm2	% Hincham. probable
Baja	0-1.5	<0.8	<0.3	<1
Media	1.5-5.0	0.8-1.5	0.3-1.2	1-5
Alta	5-25	1.5-2.3	1.2-3.0	3-10
Muy alta	>25	>2.3	>3	>10

Para la caracterización del potencial expansivo en el caso que nos ocupa se han realizado los siguientes ensayos en muestras de la denominada capa activa situadas por encima de la cota del nivel freático:

	C1 1,20 – 1,40	C3 0.80 – 1.00	C4 0.60 – 0.70	C6 0.70 – 0.80	S-3 1.20 – 1.80	S-4 1.00 – 1.20
Unidad Geotécnica	U.G.-2	U.G.-2	U.G.-2	U.G.-2	U.G.-2	U.G.-2
% Pasa Tamiz T-0.08	23,0	54,8	20,2	43.5	14.2	66.9
Límite Líquido	NP	NP	31,8	48.9	NP	34.5
Índice Plasticidad	NP	NP	12,9	28.8	NP	24.2
Presión de Hinchamiento (kPa)				62.8		
POTENCIAL DE HINCHAMIENTO	--	--	Bajo	Medio	--	Medio

	S2 2.10 – 2.50	C2 0,80 – 1,00	S1 6.50 – 7.10
Unidad Geotécnica	U.G.-4	U.G.-4	U.G.-5
% Pasa Tamiz T-0.08	7.7	9,2	72.1
Límite Líquido	38.7	32.9	88.6
Índice Plasticidad	18.0	9.8	57.0
POTENCIAL DE HINCHAMIENTO	Medio	Medio	Muy Alto

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 100/435	

De acuerdo a todos los parámetros y criterios señalados en nuestro informe concluimos que el terreno reconocido entre la capa activa presenta un grado de expansividad:

- Unidad Geotécnica 2: Formado por unas arcillas limosas con carbonatos, presenta un grado de expansividad Medio. La presencia del contenido en limos carbonatados hace puede dar resultado de plasticidad nula.
- Unidad Geotecnia 4: Formado por gravas con algo de arcilla. Este material fino presente en estas gravas, presenta un grado de expansividad igualmente Medio.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 101/435	

13. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES SEGÚN PG3.

En este apartado se va a clasificar el terreno presente en la zona de estudio según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), concretamente según sus Artículos 330 y 333.

En la Tabla 13.1 se muestra las prescripciones técnicas que establece el mencionado Pliego en su artículo 330 Terraplenes.

CLASIFICACIÓN SEGÚN ARTÍCULO 330 TERRAPLENES (PG3)		
LÍMITE PARA CLASIFICACIÓN PG3		USO
CARACTERÍSTICAS	SI POR EL TAMIZ 20 PASA MAS DEL 70% ó bien POR EL TAMIZ 0,08 PASA MAS 35 %	
SUELOS SELECCIONADOS	Se clasifica como suelos SELECCIONADOS Si el porcentaje MO<0,2 % SS<0,2 % D _{max} ≤ 100 mm Tamiz 0,4 ≤ 15% ó bien el porcentaje que pasa Tamiz 2 < 80% Tamiz 0,40 < 75% Tamiz 0,08 < 25% LL < 30% IP < 10%	CORONACIÓN* CIMENTO NÚCLEO ¹ ESPALDONES
SUELOS ADECUADOS	Si no cumple alguno de los requisitos anteriores se clasifica como ADECUADOS Si el porcentaje MO<1 % SS<0,2 % D _{max} ≤ 100 mm Tamiz 2 UNE < 80 Tamiz 0,08 UNE < 35 LL<40 SI LL >30 entonces IP>4	CORONACIÓN* CIMENTO NÚCLEO ¹ ESPALDONES
SUELOS TOLERABLES	Si no cumple alguno de los requisitos anteriores se clasifica como TOLERABLES Si el porcentaje MO<2 % YESO < 5 % SS<1 % LL<65 SI LL >40 , IP>0,73 (LL-20) COLAPSO <1% HINCHAMIENTO < 3 %	CIMENTO NÚCLEO ESPALDONES
SUELOS MARGINALES	Si no cumple alguno de los requisitos anteriores se clasifica como MARGINALES Si el porcentaje MO < 5% HINCHAMIENTO < 5 % SI LL>90 , IP<0,73 (LL-20)	NÚCLEO ²
SUELOS INADECUADOS	Se clasifican como suelos INADECUADOS los que no puedan clasificarse como ninguno de los anteriores	EXCLUIDO

*ÍNDICE CBR>5

¹ ÍNDICE CBR ≥3

² ESTUDIO ESPECIAL

Tabla 13.1 Prescripciones establecidas por el Artículo 330 (PG3).

El Artículo 333 del PG-3 “Rellenos Todo Uno”, establece para clasificar un material como Relleno Todo Uno, que el material que pasa por el tamiz 0,08 UNE sea inferior al 35 por ciento y que el contenido en partículas que pasen por el tamiz 20 UNE sea inferior o igual al 70% y superior al 30%.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN		
FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 102/435



Se han realizado algunos ensayos de laboratorio encaminados a obtener los principales parámetros geotécnicos que indiquen las propiedades de este suelo de cara a su utilización para compactación / terraplenes y dimensionamiento de viales.

Los ensayos específicos realizados consisten en ensayos de Próctor Normal (UNE 103.500/94), ensayos CBR (UNE 103502/95), contenido en materia orgánica (UNE 103.204/93), y sulfatos (UNE 103.201/96),. La tabla siguiente muestra los parámetros obtenidos en estos ensayos y otra serie de parámetros útiles para su clasificación:

MUESTRA/PARÁMETRO		C-1 0.80 – 1.0	C-2 0.80 – 1.0	C-3 0.80 – 1.00	C-4 0.60– 0.70	C-6 0.70 – 0.80
		U.G.1	U.G.4	U.G.2	U.G.2	U.G.2
ENSAYOS GRANULOM.	% Pasa Tamiz 20 (UNE)	100	57.5	98.7	100	100
	% Pasa Tamiz 5 (UNE)	92.8	27.7	82.0	99.6	77.4
	% Pasa Tamiz 2 (UNE)	84.3	18.9	67.3	97.7	45.2
	% Pasa Tamiz 0,4 (UNE)	53.4	11.9	63.5	50.8	44.1
	% Pasa Tamiz 0,08 (UNE)	23.0	9.2	54.8	20.2	43.5
LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 105/72)	Límite Líquido	NP	32.9	NP	31.8	48.9
	Límite Plástico	NP	23.0	NP	18.9	20.2
	Índice de Plasticidad	NP	9.9	NP	12.9	28.8
PRÓCTOR NORMAL (UNE 103.501/94)	Densidad máxima (g/cm3)		1.90	1.75	1.83	1.6
	Humedad óptima (%)		10.0	16.5	9.6	20.4
CBR (NLT 111/87)	Índice CBR (100%)		9.8	5.2	5.4	2.3
	Índice CBR (95%)		6.5	3.2	4.5	2.0
MATERIA ORGÁNICA (%)			0.68	0.42	0.88	0.76
CONTENIDO EN SULFATOS (mg/Kg)			66	52	93	336
CLASIFICACIÓN		TOLERABLE	TOLERABLE	TOLERABLE	TOLERABLE	MARGINAL

Tabla 15.1 Resultados de laboratorio de las tipologías de material de aporte a suministrar (en rojo se marca el criterio que impide su clasificación en categoría superior).

Durante la excavación es previsible que según el sector obtengamos un material u otro.

En términos generales, el material reconocido se considera tolerable, salvo las arcillas de la zona de la C-3 y S-4, donde el porcentaje en carbonatos de este material es menos y es más expansivo clasificándose como marginal.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 103/435	

14. CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS DE LA ZONA

La Norma de Construcción Sismorresistente de 27 de Septiembre de 2002 (NCSE-02) proporciona los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de obras a las que es aplicable la citada Norma.

A efectos de esta Norma las construcciones se clasifican en:

1.- De moderada importancia.

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos.

2.- De normal importancia.

Aquellas cuya destrucción por el terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trata de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

3.- De especial importancia.

Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este caso es el que compete al proyecto.

No es obligatoria la aplicación de esta Norma en las construcciones de moderada importancia y en aquellas en que la aceleración sísmica básica a_b , sea inferior a $0.04 g$, siendo g la aceleración de la gravedad.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica que suministra para cada punto del territorio y expresada en relación al valor de la gravedad la aceleración sísmica básica, a_b , un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de quinientos años; el mapa suministra también el valor del coeficiente K o de contribución, que tiene en cuenta la influencia de la peligrosidad sísmica de cada punto de los distintos tipos de terremotos considerados en el cálculo de la misma.

La aceleración sísmica de cálculo (a_c) se define como el producto de $s \cdot p \cdot a_b$ siendo p un coeficiente adimensional de riesgo, cuyo valor es de 1 para construcción de importancia normal y de 1.30 para construcción de importancia especial, siendo s el coeficiente de amplificación del terreno.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 104/435	

También contempla la Norma la clasificación del terreno para el coeficiente de Terreno:

- **Terreno I:** Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas de cizalla $V_s > 750$ m/s. Coeficiente $C = 1,0$.
- **Terreno II:** Roca muy fracturada, suelos granulares densos y cohesivos duros. $750 \text{ m/s} \geq V_s \geq 400$ m/s. Coeficiente $c = 1,3$.
- **Terreno III:** Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200$ m/s. Coeficiente $C = 1,6$.
- **Terreno IV:** Suelo granular suelto, o cohesivo blando. $V_s \leq 200$ m/s. Coeficiente $C = 2,0$.

Para el lugar de estudio se obtienen los siguientes parámetros de cálculo:

Zona más próxima	Aceleración básica A_b	Coeficiente contribución K	Coeficiente de riesgo
Carmona	0,06	1,1	1,0

Igualmente se obtienen los siguientes parámetros para un espesor de terreno de 30 metros:

Nivel	Tipo de terreno	C Coeficiente de suelo	C $\Sigma C_i \cdot e_i / \Sigma e_i$
1	IV	2,0	1,0
2	III	1,6	
3	II	1,3	
4	II	1,3	
5	III	1,6	

La citada Norma establece las siguientes reglas de diseño y prescripciones constructivas en zonas sísmicas en lo referente a la cimentación, que en este caso podría ser necesario aplicar para el supuesto de casetas de bombas u otros elementos auxiliares:

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 105/435	

Criterio general de diseño

Debe evitarse la coexistencia, en una misma unidad estructural, de sistemas de cimentación superficiales y profundos, por ejemplo, de zapatas o losas con los de pozos o pilotes.

La cimentación se debe disponer sobre un terreno de características geotécnicas homogéneas. Si el terreno de apoyo presenta discontinuidades o cambios sustanciales en sus características, se fraccionará el conjunto de la construcción de manera que las partes situadas a uno y otro lado de la discontinuidad constituyan unidades independientes.

Cuando el terreno de cimentación contenga en los primeros 20m bajo la superficie del terreno, capas o lentejones de arenas sueltas situadas, total o parcialmente, bajo el nivel freático, deberá analizarse la posibilidad de licuación.

Si se concluye que es probable que el terreno licue en el terreno de cálculo, deberán evitarse las cimentaciones superficiales, a menos que se adopten medidas de mejora del terreno para prevenir la licuación. Análogamente, en las cimentaciones profundas, las puntas de los pilotes deberán llevarse hasta superficie profundidad bajo las capas licuables, para que pueda desarrollarse en esa parte la necesaria resistencia al hundimiento.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 106/435	

15. CONCLUSIONES. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL EMPLAZAMIENTO

El proyecto contempla la construcción de una balsa de riego sobre la práctica totalidad de la parcela analizada, cuyas características definitivas están aún en proceso de definición, al no tener cota final de excavación

Bajo el terreno vegetal/suelo de alteración edáfica superficial observamos la serie de terrazas aluviales del Río Guadalquivir que se encuentra a unos 15 Km de la zona.

Niveles reconocidos:

UNIDAD GEOTÉCNICA 1. TERRENO VEGETAL/SUELO DE ALTERACIÓN EDÁFICA: ARENA ARCILLOSA MARRÓN OSCURA CON RESTOS VEGETALES.

Este nivel se localiza desde la superficie topográfica actual de la parcela hasta una cota regular que oscila entre 0,40-1.00 m en función del punto prospectado.

Ha sido reconocido como un terreno vegetal superficial de naturaleza arcillosa marrón oscuro con gravas, restos vegetales y nódulos con materia orgánica.

Presenta una textura relativamente heterogénea, considerándose un nivel errático no apto para la ubicación de cimentaciones ni estructuras directamente sobre el mismo, y deberá retirarse previamente a la implantación del proyecto. Dado el escaso interés que presenta este nivel desde el punto de vista geotécnico, al tratarse del nivel más superficial y desfavorable, no se han realizado ensayos identificativos sobre el mismo.

Según los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica DPSH realizados la consistencia/compacidad de este nivel es suelta/media.

UNIDAD GEOTÉCNICA 2. CUATERNARIO. ALUVIAL FINO. ARCILLAS LIMOSAS MARRONES CON PAQUETES CARBONATADOS LIMOSOS.

Según los datos anteriores, este nivel se localiza desde la base del terreno vegetal hasta una cota que varía entre 2.0 – 4.0 m, excepto en el entorno del sondeo S-4, donde se ha reconocido hasta los 7.90 m de profundidad.

Este nivel no se ha reconocido en toda la extensión de la parcela, quedando delimitada en entorno de los ensayos C-1, C-3, C4, S-3, C-6 y S-4

Este nivel ha sido reconocido como una arcilla limosa de tonalidad marrón con limos carbonatados, asociado a los depósitos aluviales más finos del río Guadalquivir, con grado de expansividad Media.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 107/435	

La alta presencia de limos entorno a la C-1 y C-3, hace que el potencial expansivo de este suelo en esta zona sea nulo.

Este material se clasifica según PG-3, como Tolerable, excepto la arcilla marrón reconocida en torno al C-6 y S-4 donde la menor presencia de carbonatos y el aumento de la expansividad hace que se clasifique como Marginal.

El grado de infiltración de estas arcillas es Lento con valores de permeabilidad del orden de $10^{-8} / 10^{-9}$ m/s clasificándose como prácticamente impermeables.

En líneas generales este nivel presenta SPT de entre 8 y 15 y DPSH con golpes de entre 8-15 golpes, de consistencia media, con valores de capacidad portante de Qadm de 100 – 150 KPa.

UNIDAD GEOTÉCNICA 3. CUATERNARIO. ALUVIAL MEDIO. ARENAS LIMOSAS CON INTERCALACIONES DE GRAVAS.

Este nivel solo se ha reconocido bajo las arcillas de la unidad 1, en los ensayos C-1, S-3, S-4 y C-4

Según los datos anteriores, este nivel se localiza desde la base del nivel de arcilla limosa, y presenta espesores entre 1,00 / 2,50 m en los ensayos S-3 y P-4.

En el resto no se llega a reconocer la base del mismo por finalización de ensayo.

Este nivel, correspondiente al aluvial medio de río, formado por arena marrón.

La compacidad de este nivel presenta valores de SPT entre 24 y 30 y DPSH con valores de golpes entre 21 a 35, lo que indica valores de resistencia media – alta y capacidad portante superior a 200 KPa.

Según naturaleza del material, el grado de permeabilidad será del orden de $10^{-3} / 10^{-2}$ m/s clasificándose como media-alta.

UNIDAD GEOTÉCNICA 4: CUATERNARIO. ALUVIAL GRUESO. GRAVAS EN MATRIZ ARENOSA MARRÓN.

Este material no se reconoce en la totalidad de la zona de estudio, así según los datos anteriores, este nivel se localiza desde la base del nivel de arenas en el ensayo S-3 y desde la base del terreno vegetal en los ensayos S-1, S-2, C-2 y C-5.

El espesor del mismo varía hasta los 5,20 m de profundidad en el ensayo S-1 hasta los 9.90 m de profundidad en el S-3. En el resto no se llega a reconocer el muro por finalización de ensayo.

Este nivel se corresponde con el aluvial del río de mayor energía. Está formado por gravas síliceas subredondeadas y heterométricas en una matriz Arcillo arenosa a techo que conforme profundizamos se hacen cada vez más arenosas, de tonalidad marrón.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 108/435	

Para la determinación de los parámetros resistentes de suelo “in situ” se han utilizado ensayos de campo basados en los ensayos de penetración, así como SPT en el interior de sondeos, produciéndose rechazo sistemático por la elevada compacidad del material, lo que demarca capacidad portante superior a 300KPa.

Según clasificación PG-3, este material es Tolerable con grado de permeabilidad del orden de $10^{-3} / 10^{-2}$ m/s clasificándose con Media – Alta e infiltración moderada.

UNIDAD GEOTÉCNICA 5: SUSTRATO MIOCENO. ARCILLAS MARGOSAS GRIS-AZULADAS.

Este nivel se ha reconocido en el sondeo S-1 a 5.20 m de profundidad, en el S-2 a 7.10 m de profundidad, en el S-3 a 9.90 m de profundidad y en el sondeo S-4 no se reconoce antes de los 10.0 m, no observándose la cota de muro por la finalización de los ensayos.

Se corresponde con el sustrato de edad Miocena de la zona constituyen unas arcillas de tonalidad gris-azuladas, de alta plasticidad.

Para la determinación de los parámetros resistentes de suelo se han utilizado ensayos de campo basados en los ensayos SPT, reseñando una consistencia media.

El grado de permeabilidad es del orden de $10^{-8} / 10^{-9}$, siendo prácticamente impermeables.

RESUMEN:

Un resumen de las unidades geotécnicas observadas desde superficie es el siguiente esquema:

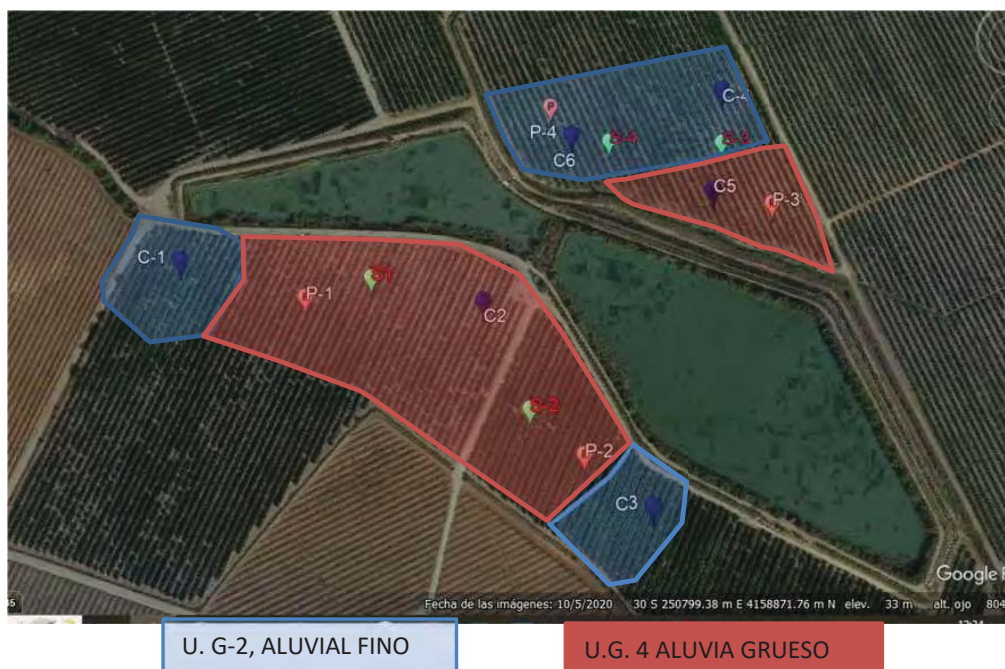


Figura 6.1. Esquema cartografía geológica de superficie.

La acotación de estas zonas, son aproximadas.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 109/435	

Medida del nivel freático:

El nivel freático se ha cortado en el S-1 a 6,20 m de profundidad, a fecha de finalización de ensayo.

No obstante, esta circunstancia no debe considerarse estable, ya que la profundidad del nivel freático experimenta variaciones en el tiempo, derivadas del régimen hídrico de precipitaciones, de las condiciones hidrogeológicas, de aportes artificiales (riegos), extracciones próximas (bombeos), etc...

Agresividad:

Considerando sólo en este apartado los elementos de cimentación, el terreno es no agresivo, definiéndose un tipo de ambiente Xa1, siendo recomendable emplear un cemento ordinario en aquellos elementos auxiliares que pudieran construirse.

Expansividad:

De acuerdo a todos los parámetros y criterios señalados en nuestro informe concluimos que el terreno reconocido entre los límites de la denominada capa activa, el potencial expansivo del terreno es Medio.

Sismicidad:

Para el lugar de estudio se obtienen los siguientes parámetros de cálculo:

Zona más próxima	Aceleración básica Ab	Coeficiente contribución K	Coeficiente de riesgo
Carmona	0,06	1,1	1,0

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 110/435	

Igualmente se obtienen los siguientes parámetros para un espesor de terreno de 30 metros:

Nivel	Tipo de terreno	C Coeficiente de suelo	C $\Sigma C_i \cdot e_i / \Sigma e_i$
1	IV	2,0	1,0
2	III	1,6	
3	II	1,3	
4	II	1,3	
5	III	1,6	

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 111/435	

16. EXCAVACIONES

En el caso de excavaciones los materiales implicados en la misma están constituidos por los niveles descritos en los apartados anteriores de este informe, que se corresponden con la serie aluvial de río, pasando de arcillas a arenas y posteriormente a gravas areno-arcillosas sobre el sustrato arcilloso mioceno, los cuales resultan excavable, a priori, con medios convencionales.

El comportamiento de estabilidad frente a excavaciones depende de muchos factores que habrán de ser tenidos en cuenta, especialmente en suelos cohesivos.

En general la estabilidad a corto plazo o un corto periodo de exposición de los taludes antes de ser realizadas las contenciones definitivas permitirá taludes más inclinados que largos periodos de exposición de la excavación.

De igual manera, la realización de los trabajos en una época lluviosa frente a una estival requerirá de mayores medidas protectoras y mayores ataluzamientos.

En presencia de construcciones vecinas o en ámbito urbano se habrán de extremar las precauciones y proceder a la ejecución de entibaciones si fuese necesario.

La desecación de los materiales arcillosos y en algunos casos los gravosos que exhiben cierta estabilidad a corto plazo por humedades de capilaridad, pueden provocar su desestabilización por degradaciones, por lo que una buena práctica consistirá en mantener una humedad constante bien con un suave riego o bien con capas protectoras adosadas.

Como parámetros para el dimensionamiento de estructuras de contención, en caso de ser necesarios, se podrán adoptar los siguientes, teniendo presente cual es el material que ejercerá los empujes en la zona activa, bien un típico relleno granular si este sector se ha excavado, o bien el terreno natural en las zonas que no se ha excavado.

En general, los materiales que se verán afectados por las excavaciones tendrán un comportamiento estable a corto plazo.

En función de la naturaleza de los materiales reconocidos, recomendamos realizar los siguientes ataluzados:

- Donde se reconozca la U.G.-1 de arcillas limosas: 2H1V
- Donde se reconozca la U.G.2 y 3 de arenas y gravas: 3H:2V

Para el dimensionamiento de estructuras de contención podrán adoptarse los siguientes parámetros:

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 112/435	

Nivel	Tipo de terreno	Densidad (t/m ³)	Cohesión (kg/cm ²)	Angulo rozamiento (°)
1	Terreno Vegetal	$\gamma_{ap} = 1.7$	0	18°
2	Arcillas limosas	$\gamma_{ap} = 1.8$ $\gamma'_{ap} = 0.8$	0.5 0	18°
3	Arenas	$\gamma_{ap} = 2.0$ $\gamma'_{ap} = 1.0$	0	30°
4	Arenas con gravas	$\gamma_{ap} = 2.3$ $\gamma'_{ap} = 1.3$	0	32°
3	Sustrato Mioceno	$\gamma_{ap} = 1.9$ $\gamma'_{ap} = 0.9$	0.6	20°

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 113/435	

17. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE LA Balsa

La evaluación de la seguridad del dique suele concretarse en un “coeficiente de seguridad” F , resultado de dividir las Fuerzas estabilizadoras disponibles entre las desestabilizadoras.

Normalmente, como los datos no son bien conocidos, se suelen realizar distintas hipótesis de cálculo que en general pueden calificarse en tres grandes grupos: normales, accidentales y extremas.

Esa clasificación se corresponde respectivamente con la situación normalmente esperada (niveles piezométricos siempre en condición desfavorable) o en aquellas en las que algún dato es especialmente adverso (nivel freático accidentalmente alto, actuación de un sismo, etc...) y finalmente en condiciones especialmente adversas (lluvias de alto período de retorno o sismos extremos).

Los cálculos con métodos convencionales de estabilidad de taludes en suelos pueden permitir la clasificación de la situación como aceptable cuando los coeficientes de seguridad obtenidos superan los siguientes valores mínimos:

COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
TALUDES EN SUELOS	
SITUACIÓN	FACTOR
NORMAL	$F1=1.5$
ACCIDENTAL	$F2=1.3$
EXTREMA	$F3=1.1$

Para el caso concreto de balsas de riego el CEDEX estima las los siguientes:

Final de construcción	1.3 (*)
Embalse lleno	1.5
Rotura de lámina	1.3 (*)
Sismo a embalse lleno	1.3
Desembalse rápido	1.1

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 114/435	

El cálculo de la estabilidad de taludes en suelos se realiza en la actualidad mediante dos procedimientos claramente diferentes: métodos de equilibrio límite y modelos numéricos.

Cálculos con métodos de Equilibrio límite

Los métodos de cálculo más usados son los denominados de equilibrio límite. Algunos casos sencillos tienen solución analítica o casi analítica mediante el uso de ábacos o soluciones tabuladas.

Los métodos de equilibrio límite analizan el equilibrio de una masa potencialmente inestable, comparando las fuerzas tendentes al movimiento con las fuerzas resistentes que se oponen al mismo a lo largo de una determinada superficie de rotura. Se basan en la selección de una superficie teórica de rotura en el talud aplicando habitualmente el criterio de Mohr-Coulomb.

Básicamente, el coeficiente de seguridad vendrá dado por la siguiente expresión:

$$F = (R_c + R_s) / S$$

$R_c = cA$ = Fuerzas cohesivas

$R_s = W \cos \alpha \tan \phi$ = Fuerzas friccionales

$S = W \sin \alpha$ = Fuerzas que tienden al deslizamiento

A = Área del plano de rotura

W = Peso del material

C = cohesión del material

ϕ = ángulo de rozamiento interno del material

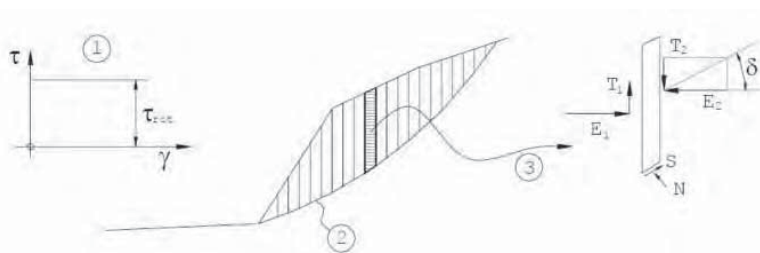
En general, cuando el problema tiene cierta complicación debido a la heterogeneidad del material y/o a la distribución irregular de presiones de agua en el interior del talud, el cálculo de estabilidad requiere el uso de métodos de rebanadas.

Estos métodos suponen una superficie de rotura circular, dividiéndose la masa deslizante en n rebanadas o fajas verticales, estableciéndose diversas hipótesis entre las fuerzas existentes entre los contactos de las rebanadas, dando lugar este motivo y las posibles morfologías de la superficie de deslizamiento a los diferentes métodos, Bishop simplificado, Janbu, Spencer, alcanzándose la mayor complejidad en el de Morgenstern-Price.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 115/435	

Existen ciertas limitaciones o indeterminaciones en los cálculos realizados por estos métodos, esquematizados en la siguiente figura:



El primer problema estriba en la definición de la resistencia que en estos métodos se supone independiente de la deformación. En los cálculos no intervienen los parámetros que rigen la deformación del terreno.

En aquellos casos donde este aspecto sea importante (resistencia de pico pronunciada, por ejemplo) el resultado que se obtenga será inexacto.

El segundo problema estriba en la definición de la superficie de rotura y del número de rebanadas. El proceso no es automático y distintos usuarios pueden obtener resultados diferentes al elegir estas líneas y el número de divisiones.

La tercera indeterminación consiste en la elección del tipo de inclinación que se quiere dar al empuje entre rebanadas (Ángulo " δ " de la figura).

En el método de Bishop simplificado que es el que se usa con mayor frecuencia, se supone $\delta = 0$ a expensas de no cumplir el equilibrio horizontal de fuerzas. Este hecho no tiene repercusiones prácticas importantes.

Algo similar puede decirse de los métodos de equilibrio incompleto basados en las ideas de Janbu.

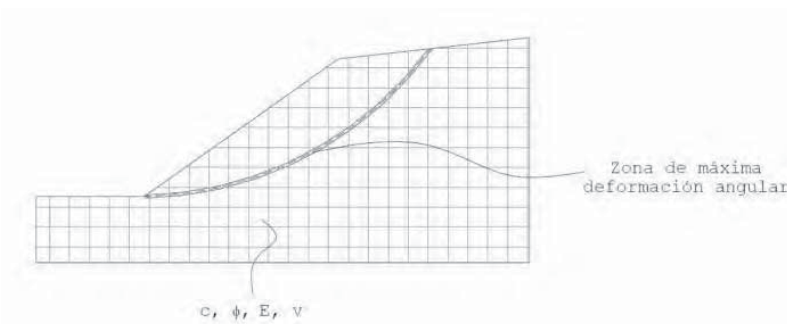
En el método de Morgenstern-Price el ángulo δ (más bien $\tan \delta$) que debe especificar el usuario, se ajusta después multiplicándolo por una constante λ , nueva incógnita del método. Pero no es fácil predefinir valores de δ y, además, buen número de programas comerciales imponen ciertas condiciones (por ejemplo $\delta > 0$) que facilita la solución matemática del problema pero que pueden impedir la búsqueda de la solución más adecuada.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 116/435	

Cálculos con métodos numéricos

El cálculo con este tipo de métodos requiere una discretización previa del problema mediante una malla de cálculo.



Los datos de entrada permiten representar varias leyes de rotura (generalmente en suelos se usa el modelo de Mohr-Coulomb con sus parámetros asociados de cohesión y rozamiento c, ϕ) y también diferentes leyes tensión-deformación.

El cálculo puede realizarse de varias maneras. En taludes de relleno simulando la construcción. En taludes en desmonte simulando la excavación.

En general, dependiendo del tipo de obras, se puede representar una sección plana típica donde se pueden reproducir, con bastante fidelidad, las diferentes etapas constructivas.

Existe ya cierta unanimidad en la forma de definir la seguridad. La tendencia más extendida consiste en realizar varios cálculos sucesivos reduciendo la resistencia de todos y cada uno de los materiales dividiéndola por F (cálculo = $F c$, $\text{tg } \phi$ calculo = $F \text{tg } \phi$) hasta alcanzar un valor de F para el cual el cálculo ya no resulta convergente.

Se interpreta que la falta de convergencia representa la rotura completa del talud y, en consecuencia, F tiene el mismo significado formal que el coeficiente de seguridad definido en los métodos de equilibrio límite.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 117/435	

CONCLUSIÓN:

En base a las consideraciones anteriormente descritas en este informe, queda pendiente la definición de las características geométricas definitivas de la balsa a aportar por el peticionario, en base a las cuales podrá ser necesario realizar con posterioridad el análisis de estabilidad y de determinación de capacidad portante correspondiente.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

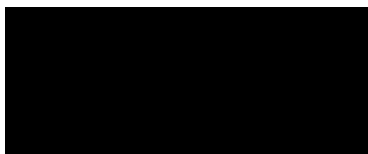
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 118/435	

17 RECOMENDACIONES GENERALES

Por último, debe de indicarse que las consideraciones expuestas en el presente informe han sido deducidas a partir de ensayos puntuales, constituyendo una extrapolación al conjunto de la parcela en las condiciones actuales del subsuelo.

Ello no es óbice para que puedan producirse variaciones con respecto al esquema definido, derivadas de la heterogeneidad que pueda presentar el terreno, o bien de alteraciones posteriores antrópicas (rellenos, excavaciones, etc.) realizadas con anterioridad al comienzo de la obra.

En cualquier caso, se ha de comprobar o verificar mientras dure la fase de obra que el terreno que aparece se corresponde con el descrito en el informe.



Director

Colegiado ICOGA 



Directora técnica

El presente informe consta de cincuenta y siete páginas numeradas y siete apartados anexos.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 119/435	

ANEXOS

ANEXOS

- I - PLANO DE UBICACIÓN DEL ESTUDIO Y DE LOCALIZACIÓN DE ENSAYOS GEOTÉCNICOS.
- II - PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE SONDEO.
- II - PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE CALICATA.
- III - ENSAYO DE PENETRACIÓN DINAMICA DPSH
- IV - ENSAYOS DE INFILTRACIÓN Y PERMEABILIDAD.
- V - ENSAYOS DE LABORATORIO.

ANEXOS A INFORME GEOTÉCNICO

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 120/435	

ANEXO I

PLANO DE UBICACIÓN DEL ESTUDIO Y DE LOCALIZACIÓN DE ENSAYOS GEOTÉCNICOS.

PLANO DE UBICACIÓN DEL ESTUDIO Y DE
LOCALIZACIÓN DE ENSAYOS GEOTÉCNICOS.

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

ANEXOS A INFORME GEOTÉCNICO

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 121/435



ente:

Proyecto:

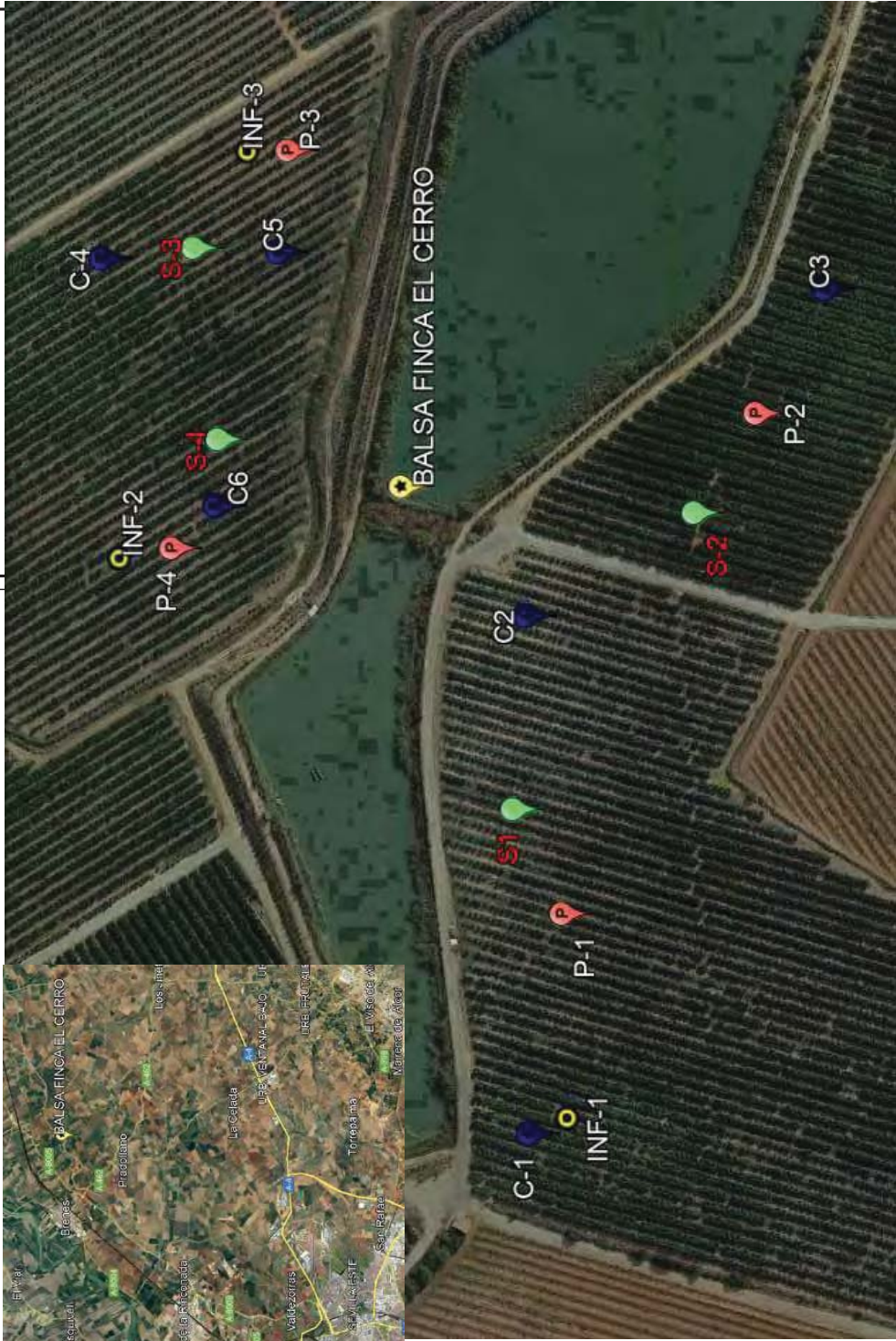
SA "FINCA EL CERRO"

Consultor:



PLANO

PLANO DE SITUACIÓN DE ENSAYOS



PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 122/435	

ANEXO II

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE SONDEO

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE CALICATAS

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

ANEXOS A INFORME GEOTÉCNICO

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 123/435





ID SONDEO: S-1		Consultor: vorsevi 19500	
Proyecto: BALSA "FINCA EL CERRO"		TÉCNICO SUPERVISOR: [REDACTED] TP-50	
Cliente: BOLAÑOS CRUZADOS S.L	FECHA INICIO: 23/02/2023		SONDISTA: [REDACTED] MAQUINARIA: [REDACTED]
	FECHA FIN: 23/02/2023		
	ROTACIÓN CON RCT		
DISTANCIA AL EJE (m): 0		X UTM: 251.002	
0		Y UTM: 4.158.769	
0		Z UTM: 0.00	
FOTOS DE CAJAS			
			
		CAJA 1. DE 0,00 A 3,40 M	
			
		CAJA 2. DE 3,40 A 5,80 M	
		CAJA 3. DE 5,80 A 10,00 M	

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 126/435	



ID SONDEO: S-2		Consultor: vorsevi 1950	
S-2		TÉCNICO SUPERVISOR: [REDACTED] TP-50	
BOLAÑOS CRUZADOS S.L		Balsa "FINCA EL CERRO"	
X UTM: 251,142		FECHA INICIO: 23/02/2023	
Y UTM: 4,158,915		FECHA FIN: 23/02/2023	
Z UTM: 0,00		ROTACIÓN CON RCT	
FOTOS DE CAJAS			
			
		CAJA 1. DE 0,00 A 3,42 M	
			
		CAJA 2. DE 3,42 A 10,00 M	

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ



ID SONDEO: S-3		Consultor: vorsevi IASGO	
BOLAÑOS CRUZADOS S.L		Proyecto: BALSA "FINCA EL CERRO"	
Distancia al eje (m): 0		X UTM: 251.278 Y UTM: 4.158.915 Z UTM: 0.00	
ROTACION CON RCT		FECHA INICIO: 23/02/2023 FECHA FIN: 23/02/2023	
FOTOS DE CAJAS			
			
		CAJA 1. DE 0,00 A 3,70 M	
			
		CAJA 2. DE 6,00 A 10,0 M	
			
		CAJA 3. DE 3,70 A 6,00 M	

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 130/435	



ID SONDEO: S-4		Consultor: vorsevi 1950	
S-4		TÉCNICO SUPERVISOR: [REDACTED] TP-50	
BOLAÑOS CRUZADOS S.L		Proyecto: Balsa "FINCA EL CERRO"	
DISTANCIA AL EJE (m): 0		X UTM: 251.185	
0		Y UTM: 4.158.906	
ROTACION CON RCT		Z UTM: 0.00	
FECHA INICIO: 23/02/2023		FECHA FIN: 23/02/2023	
SONDISTA: [REDACTED]		MAQUINARIA: [REDACTED]	
FOTOS DE CAJAS			
			
		CAJA 1. DE 0,00 A 3,40 M	
			
		CAJA 2. DE 3,30 A 10,00 M	
			
		CAJA 3. DE 3,40 A 8,30 M	

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

ANEXO II

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE CALICATA

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE CALICATA

ANEXOS A INFORME GEOTÉCNICO

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 132/435



CLIENTE: NOS CRUZADOS S.L.

PROYECTO: Balsa Finca "EL CERRO", CARMONA, (SEVILLA)

CONSULTOR: vorsevi

CALICATA: C-1

TECNICO SUPERVISOR: [REDACTED]

MACINARIA: MIXTA JCB

FECHA EJECUCION: 10/02/2022

PROFUNDIDAD ALCANZADA: 3,80 m

ORDENADAS: UTM WGS84 28S

TM: 250878,8 m E

MT: 4158762,6 m N

HOJA 1 de 6

OTROS ENSAYOS

PH del suelo

Indice (5%)

Indice (100%)

Humed. optima (%)

Densid. máx. (g/cm³)

C.B.R.

USCS

PG3

RCS (kpa)

Colapso (%)

Pres. hinchar (kpas)

Ph

Anal. quim.

Yesos (%)

MO

SS

Sulf

Sal. solubles (%)

Mater. orgánica (%)

Clasificación

(SO4)2- mg/kg

Sal. solubles (%)

Mater. orgánica (%)

Densidad

Dap

Dsol

Partículas (g/cm³)

Indice de plasticid.

IP

LP

LL

Limite líquido

W

Humedad (%)

Tamiz 100 UNE

Tamiz 60 UNE

Tamiz 20 UNE

Tamiz 2 UNE

Tamiz 0,4 UNE

Tamiz 0,08 UNE

0,08 a 0,002 mm

Limo

Arilla

< 0,002 mm

Ensayos realizados "in situ"

Vane test (Mpa)

de bolsillo (Mpa)

Tipo de muestra

(M / M) (c)

Presencia de restos antitopicos

Potencia (m)

(SI / NO)

Espeor de tierra vegetal (m)

Profundidad del nivel freático (m)

Descripción litol

TERRENO VEGETAL: ARCILLA ARENOSA MARRON OSCURO

Indicadores de gravas subredondeadas.

0, 0,50, 1,00, 1,50, 2,00, 2,50, 3,00, 3,50, 4,00, 4,50, 5,00

0, 1,10, 3,8

MA1 1,30, MA2 2,7, MA3 3,2

Observaciones:

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

C/1		ID CALICATA: C-1		3	
AÑOS CRUZADOS 5 S.L.		PROYECTO: BALSA "FINCA EL CERRO", CARMONA, SEVILLA		Consultor: vorsevi	
0		FICHA REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE CALICATA			
COORDENADA		TECNICO SUPERVISOR: [REDACTED]			
X UTM: 250878.9 m		MAQUINARIA: MIXTA JCB			
UTM: 4158702.6 mN		FECHA EJECUCION: 10/02/2022			
M:		PROFUNDIDAD ALCANZADA: 3.80			
[REDACTED]		Hoja 2 de 3			
UBICACIÓN SOBRE FOTO		FOTOGRAFÍ		RODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN	
					
FOTOGRAFIA ENTORNO					

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 134/435	

nte:

S S S.L.

PROYECTO:

BALSA FINCA "EL CERRO", CARMONA, (SEVILLA)

Consultor:



CALICATA:

C-2

TECNICO SUPERVISOR:

MACINARIA: MIXTA JCG

FECHA EJECUCION: 10/02/2022

PROFUNDIDAD ALCANZADA: 3,70 m

TM:

4158

M:

Hoja 2 de 6

Descripción litol

Profundidad del nivel freático (m)

Espesor de tierra vege

Presencia de restos

Potencia (m)

Tipo d

Vane test

Penetró de bols

ayos silu

08 a 0,0

miz

am

Tam

Tam

Tam

Tamiz

Limite p

Limite de

Partículas

Densidad

Anál. quim.

Yesos (%)

Hincham

Pres. hin

Ph

C

USCS

PG3

RC a)

PH

Densid. máx.(gr/cm³)

Humed. optima (%)

Índice (100%)

Índice (5%)

C.B.R.

Proctor

modif (2a)

OTROS ENSAYOS

TERRENO VEGETAL: ARCILLA ARENOSA MARRON OSCURO

0.4

3.70

- Vetas grises arcillosas.

- Aumento del contenido gravoso a base.

- Algunas vetas carbonatadas.

0.

0.50

1.00

1.50

2.00

2.50

3.00

3.50

4.00

4.50

5.00

0.4

1.00

3

Legenda:

(1a) Colores y trama, según Cartografía USGA.

(1b) Suelos, según Anexo D del CTE (2006). Rocas suaj

(2a) Importante indicar el tipo de ensayo p

(2b) Importante indicar el tipo de ensayo p

Observaciones:

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

C/1 té:		AÑOS CRUZADOS 5 S.L.		PROYECTO: BALSA "FINCA EL CERRO", CARMONA, SEVILLA		ID CALICATA: C-2		3	
0		FICHA REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE CALICATA		Consultor:		vorsevi			
COORDENADA		TECNICO SUPERVISOR:		MACINARIA:		FECHA EJECUCION:		PROFUNDIDAD ALCANZADA:	
X UTM: 251095 m		MIXTA JCB		10/02/2022		3,80		Hoja 2 de 3	
Y UTM: 4158760 mN									
M:									
UBICACIÓN SOBRE FOTO		FOTOGRAFÍ		ODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN		FOTOGRAFÍA DEL INTERIOR DE LA EXCAVACIÓN			
									
FOTOGRAFIA ENTORNO									
									

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 136/435	

[illegible]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted Signature]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 137/435	

C/1 te:		AÑOS CRUZADOS 5 S.L.		PROYECTO: BALSA "FINCA EL CERRO", CARMONA, SEVILLA		Consultor:		ID CALICATA: C-3		3	
FICHA REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE CALICATA											
COORDENADA				TECNICO SUPERVISOR: [REDACTED]							
X UTM: 251242,4 m				MAQUINARIA: MIXTA JCB							
UTM: 4158597,5 mN				FECHA EJECUCION: 10/02/2022							
M:				PROFUNDIDAD ALCANZADA: 3,20							
Hoja 2 de 3											
UBICACIÓN SOBRE FOTO				FOTOGRAF				RODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN			
FOTOGRAFÍA ENTORNO				FOTOGRAFÍA DEL INTERIOR DE LA EXCAVACIÓN							

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 138/435	

[illegible]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 139/435	

C/1 te:		AÑOS CRUZADOS 5 S.L.		PROYECTO: BALSA "FINCA EL CERRO", CARMONA, SEVILLA		Consultor:		ID CALICATA: C-4		3	
FICHA REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE CALICATA											
COORDENADA				TECNICO SUPERVISOR: [REDACTED]							
X UTM: 251274.0 m				MAQUINARIA: MIXTA JCB							
UTM: 4158593.0 mN				FECHA EJECUCION: 10/02/2022							
M:				PROFUNDIDAD ALCANZADA: 3.70							
Hoja 2 de 3											

UBICACIÓN SOBRE FOTO

FOTOGRAFÍA

ODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN

FOTOGRAFIA ENTORNO

FOTOGRAFÍA DEL INTERIOR DE LA EXCAVACIÓN

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 140/435	

C/1 te:		AÑOS CRUZADOS 5 S.L.		PROYECTO: BALSA "FINCA EL CERRO", CARMONA, SEVILLA		Consultor:		ID CALICATA: C-5		3	
FICHA REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE CALICATA										0	
COORDENADA				TECNICO SUPERVISOR: [REDACTED]							
X UTM: 2512753,0				MAQUINARIA: MIXTA JCB							
UTM: 4158674,2 mN				FECHA EJECUCION: 10/02/2022							
M:				PROFUNDIDAD ALCANZADA: 3,60							
Hoja 2 de 3											
UBICACIÓN SOBRE FOTO				FOTOGRAF				RODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN			
											
FOTOGRAFIA ENTORNO											
											

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 142/435	

[illegible]

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 143/435	

BOLAÑOS CRUZADOS 5 S.L.		PROYECTO: BALSA "FINCA EL CERRO", CARMONA, SEVILLA		ID CALICATA: C-6	
0		FICHA REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE CALICATA			
COORDENADAS: UTM WGS84 28S X UTM: 251153 mE Y UTM: 4158674,2 mN		TECNICO SUPERVISOR: MAQUINARIA: MIXTA JCB FECHA EJECUCION: 10/02/2022 PROFUNDIDAD ALCANZADA: 3,60			
UBICACIÓN SOBRE FOTO AEREA		FOTOGRAFÍ RODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN			
					
FOTOGRAFIA ENTORNO		FOTOGRAFÍA DEL INTERIOR DE LA EXCAVACIÓN			
					

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 144/435	

ANEXO IV

ENAYO DE PENETRACIÓN DINAMICA DPSH.

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINAMICA DPSH.

ANEXOS A INFORME GEOTÉCNICO

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 145/435

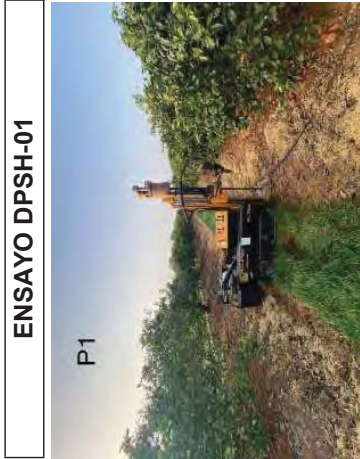
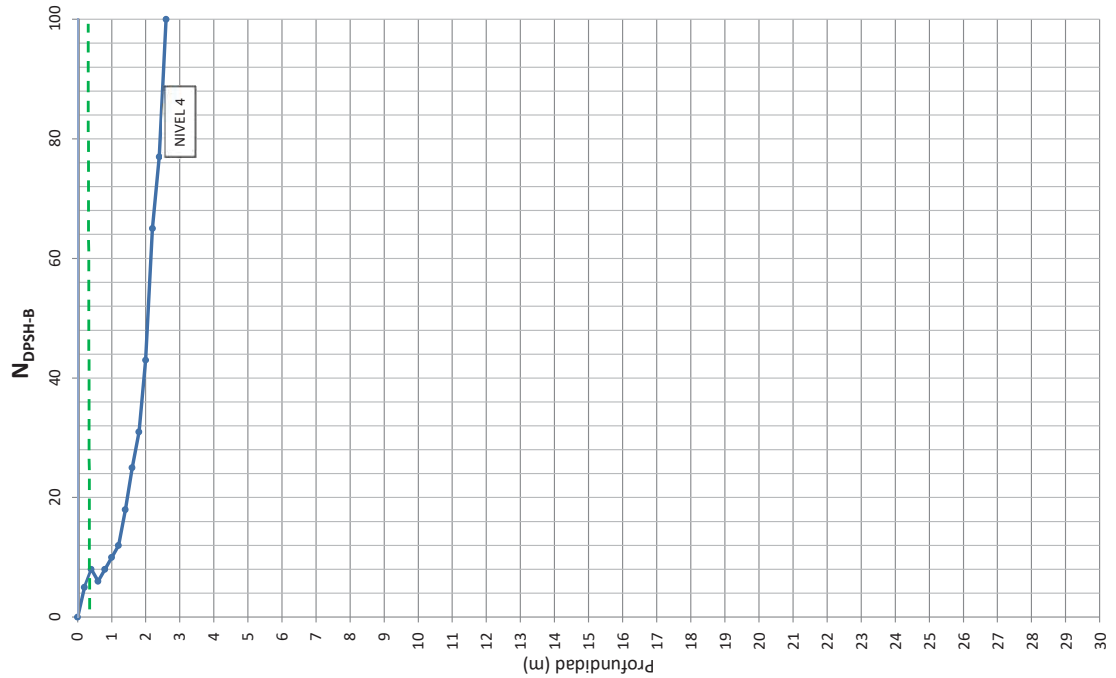




ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO DPSH-B UNE-EN ISO 22476-2:2008

DE GOLPEO, PAR Y GRÁFICAS

Prof. (m)	N ₂₀	Prof. (m)	N ₂₀	Prof. (m)
0,2	5	10,2		20,2
0,4	8	10,4		20,4
	6	10,6		20,6
	8	10,8		20,8
	10	11		21
		11,2		21,2
		11,4		21,4
		11,6		21,6
		8		21,8
				22
				22,2
				22,4
				22,6
				22,8
				23
3,2		13,2		23,2
3,4		13,4		23,4
3,6		13,6		23,6
3,8		13,8		23,8
4		14		24
4,2		14,2		24,2
4,6		14,6		24,6
4,8		14,8		24,8
5		15		25
5,2		15,2		25,2
5,4		15,4		25,4
5,6		15,6		25,6
5,8		15,8		25,8
6		16		26
6,2		16,2		26,2
6,4		16,4		26,4
6,6		16,6		26,6
6,8		16,8		26,8
7		17		27
7,2		17,2		27,2
7,4		17,4		27,4
7,6		17,6		27,6
7,8		17,8		27,8
8		18		28
8,6		18,6		28,6
8,8		18,8		28,8
9		19		29
9,2		19,2		29,2
9,4		19,4		29,4
9,6		19,6		29,6
9,8		19,8		29,8
10		20		30



Fotografía DPSH-01

DATOS DEL ENSAYO		Tipo:		DPSH-B	
Expte:	500070	Fecha:	21/02/2023		
Nombre:	BALSA "FINCA EL CERRO", CARMONA (SEVILLA)				
Cliente:	GRUPO ORTIZ				
X:	250.981	Y:	41.868.747	Z:	
Equipo:	ROLATEC ML-76A				
Puntaza:	Pérdida	Cabeza:	Fija		
Rechazo (m):	2,60	Barras:	Secas		
Observaciones:					
Realizado por:	G2547		Revisado por:	D. Daniel Martín	

DATOS DISPOSITIVO DE GOLPEO			
Maza:	63,5±0,5 kg	Altura:	750±20 mm
Área:	20 cm ²	Diámetro:	50,5±0,5 mm
Barras:	<8 kg	Diámetro:	35 mm

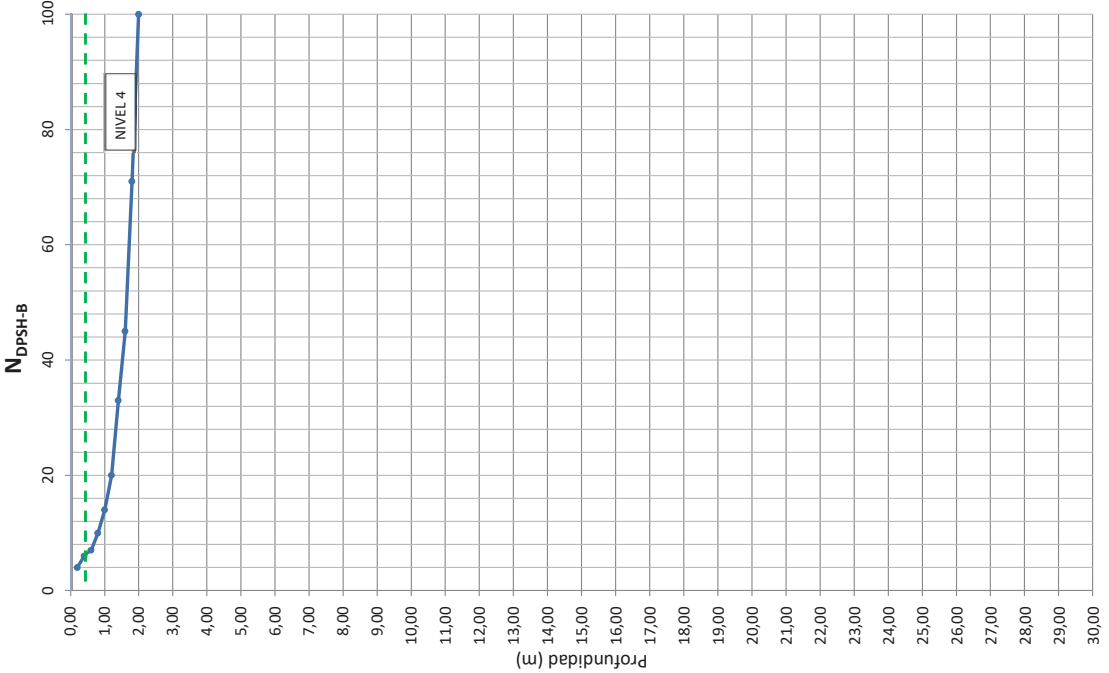
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ



ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO DPSH-B UNE-EN ISO 22476-2:2008

DE GOLPEO, PAR Y GRÁFICAS

Prof. (m)	N ₂₀	Prof. (m)	N ₂₀	Prof. (m)
0,2	4	10,2		20,2
0,4	6	10,4		20,4
	7	10,6		20,6
	10	10,8		20,8
	14	11		21
		11,2		21,2
		11,4		21,4
		11,6		21,6
		8		21,8
				22
				22,2
				22,4
				22,6
				22,8
				23
3,2		13,2		23,2
3,4		13,4		23,4
3,6		13,6		23,6
3,8		13,8		23,8
4		14		24
4,2		14,2		24,2
4,6		14,6		24,6
4,8		14,8		24,8
5		15		25
5,2		15,2		25,2
5,4		15,4		25,4
5,6		15,6		25,6
5,8		15,8		25,8
6		16		26
6,2		16,2		26,2
6,4		16,4		26,4
6,6		16,6		26,6
6,8		16,8		26,8
7		17		27
7,2		17,2		27,2
7,4		17,4		27,4
7,6		17,6		27,6
7,8		17,8		27,8
8		18		28
8,6		18,6		28,6
8,8		18,8		28,8
9		19		29
9,2		19,2		29,2
9,4		19,4		29,4
9,6		19,6		29,6
9,8		19,8		29,8
10		20		30



ENSAYO DPSH-02



Fotografía DPSH-02

DATOS DEL ENSAYO		Tipo:	DPSH-B
Expte:	500070	Fecha:	21/02/2023
Nombre:	BALSA "FINCA EL CERRO", CARMONA (SEVILLA)		
Cliente:	GRUPO ORTIZ		
X:	251.189	Y:	4.188.647
Z:			
Equipo:	ROLATEC ML-76A		
Puntaza:	Pérdida	Cabeza:	Fija
Rechazo (m):	2.00	Barras:	Secas
Observaciones:			
Realizado por:	G2547		
Revisado por:	D. Daniel Martín		

DATOS DISPOSITIVO DE GOLPEO			
Maza:	63,5±0,5 kg	Altura:	750±20 mm
Area:	20 cm2	Diámetro:	50,5±0,5 mm
Barras:	<8 kg	Diámetro:	35 mm

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

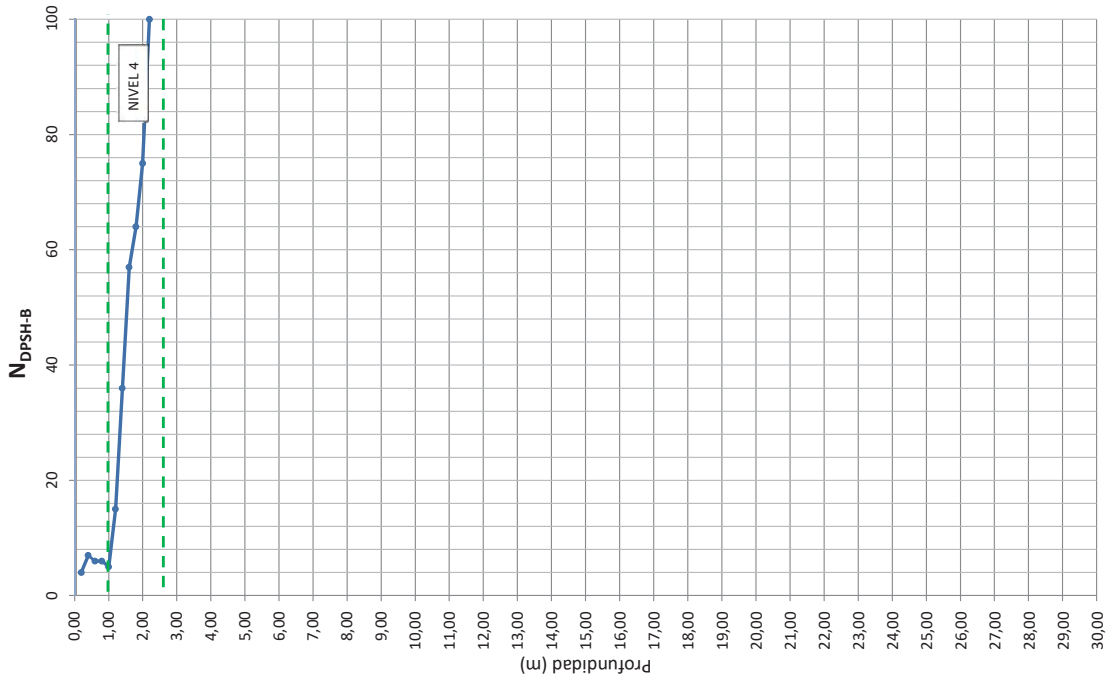
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 147/435	



ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO DPSH-B UNE-EN ISO 22476-2:2008

DE GOLPEO, PAR Y GRÁFICAS

Prof. (m)	N ₂₀	Prof. (m)	N ₂₀	Prof. (m)
0,2	4	10,2		20,2
0,4	7	10,4		20,4
	6	10,6		20,6
	6	10,8		20,8
	5	11		21
		11,2		21,2
		11,4		21,4
		11,6		21,6
		8		21,8
				22
				22,2
				22,4
				22,6
				22,8
				23
3,2		13,2		23,2
3,4		13,4		23,4
3,6		13,6		23,6
3,8		13,8		23,8
4		14		24
4,2		14,2		24,2
4,6		14,6		24,6
4,8		14,8		24,8
5		15		25
5,2		15,2		25,2
5,4		15,4		25,4
5,6		15,6		25,6
5,8		15,8		25,8
6		16		26
6,2		16,2		26,2
6,4		16,4		26,4
6,6		16,6		26,6
6,8		16,8		26,8
7		17		27
7,2		17,2		27,2
7,4		17,4		27,4
7,6		17,6		27,6
7,8		17,8		27,8
8		18		28
8,6		18,6		28,6
8,8		18,8		28,8
9		19		29
9,2		19,2		29,2
9,4		19,4		29,4
9,6		19,6		29,6
9,8		19,8		29,8
10		20		30



Fotografía DPSH-03

DATOS DEL ENSAYO		Tipo:	DPSH-B
Expte:	500070	Fecha:	09/02/2021
Nombre:	BALSA "FINCA EL CERRO", CARMONA (SEVILLA)		
Cliente:	GRUPO ORTIZ		
X:	251.324	Y:	4.188.888
Z:			
Equipo:	TECOINSA		
Puntaza:	Pérdida	Cabeza:	Fija
Rechazo (m):	2,20	Barras:	
Observaciones:			
Realizado por:	G2547		
Revisado por:	D. Daniel Martín		

DATOS DISPOSITIVO DE GOLPEO			
Maza:	63,5±0,5 kg	Altura:	750±20 mm
Área:	20 cm ²	Diámetro:	50,5±0,5 mm
Barras:	<8 kg	Diámetro:	35 mm

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

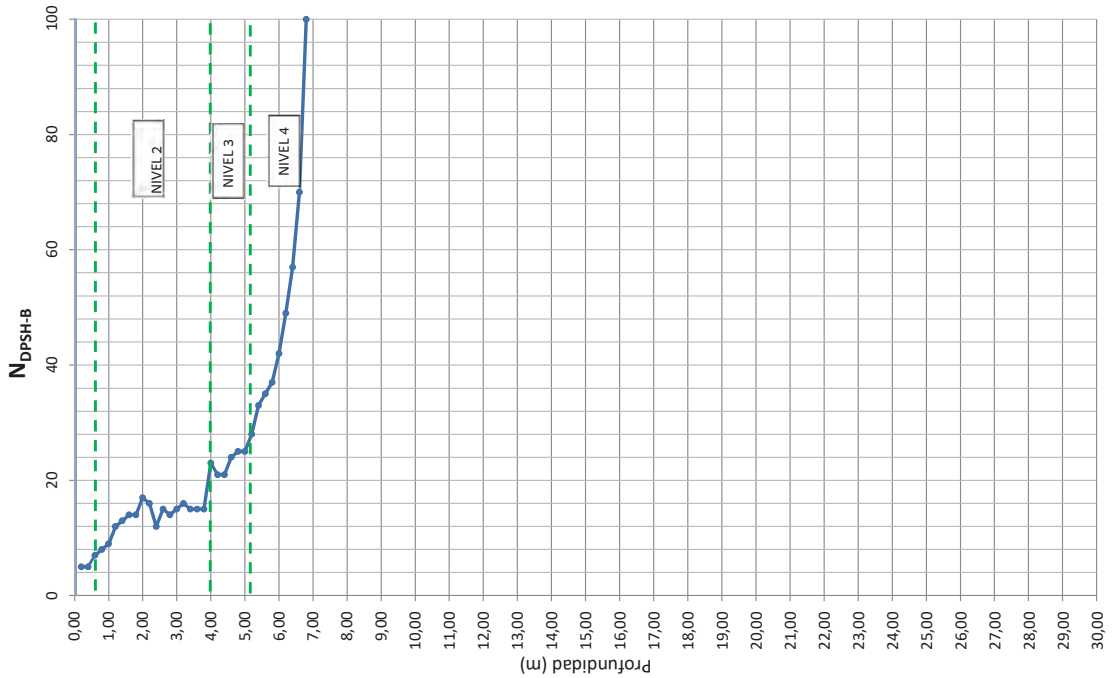
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 148/435	



ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO DPSH-B UNE-EN ISO 22476-2:2008

DE GOLPEO, PAR Y GRÁFICAS

Prof. (m)	N ₂₀	Prof. (m)	N ₂₀	Prof. (m)
0,2	5	10,2		20,2
0,4	5	10,4		20,4
	7	10,6		20,6
	8	10,8		20,8
	9	11		21
		11,2		21,2
		11,4		21,4
		11,6		21,6
		8		21,8
				22
				22,2
				22,4
				22,6
				22,8
3,2	16	13,2		23,2
3,4	15	13,4		23,4
3,6	15	13,6		23,6
3,8	15	13,8		23,8
4	23	14		24
4,2	21	14,2		24,2
4,6	24	14,6		24,6
4,8	25	14,8		24,8
5	25	15		25
5,2	28	15,2		25,2
5,4	33	15,4		25,4
5,6	35	15,6		25,6
5,8	37	15,8		25,8
6	42	16		26
6,2	49	16,2		26,2
6,4	57	16,4		26,4
6,6	70	16,6		26,6
6,8	100	16,8		26,8
7		17		27
7,2		17,2		27,2
7,4		17,4		27,4
7,6		17,6		27,6
7,8		17,8		27,8
8		18		28
8,6		18,6		28,6
8,8		18,8		28,8
9		19		29
9,2		19,2		29,2
9,4		19,4		29,4
9,6		19,6		29,6
9,8		19,8		29,8
10		20		30



ENSAYO DPSH-04



Fotografía DPSH-04

DATOS DEL ENSAYO		Tipo:	DPSH-B
Expte:		Fecha:	09/02/2021
Nombre:			
Cliente:			
X:	251.133	Y:	4.188.930
Z:			
Equipo:	TECOINSA		
Puntaza:	Pérdida	Cabeza:	Fija
Rechazo (m):	6,80	Barras:	
Observaciones:			
Realizado por:	G2547	Revisado por:	D. Daniel Martín

DATOS DISPOSITIVO DE GOLPEO			
Maza:	63,5±0,5 kg	Altura:	750±20 mm
Área:	20 cm ²	Diámetro:	50,5±0,5 mm
Barras:	<8 kg	Diámetro:	35 mm

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 149/435	

ANEXO V

ENSAYO DE INFILTRACIÓN Y PERMEABILIDAD.

ENSAYO DE INFILTRACIÓN Y PERMEABILIDAD

ANEXOS A INFORME GEOTÉCNICO

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 150/435	

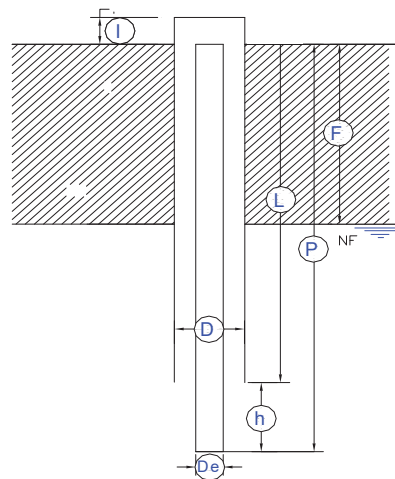
BOLAÑO CRUZADO 5 S.L.

BALSA FINCA EL CERRO, CARMONA

S1- LEF 1

Cliente:	BOLAÑO CRUZADO 5 S.L.		
Trabajo:	BALSA FINCA EL CERRO, CARMONA		
Ensayo:	S1- LEF 1	Cota:	6-6,5 m
		Fecha:	

ESQUEMA DE ENSAYO



DATOS DEL ENSAYO

Diámetro de la entubación (mm) / D	90
Diámetro del área ensayada (mm) / De	86
Profundidad del nivel freático (m) / F	2,9
Altura del revestimiento (m) / I	0
Profundidad inicio ensayo (m) / L	6
Profundidad fin de ensayo (m) / P	6,5
Longitud de la zona filtrante / h	0,5

Jiménez Salas (1981)

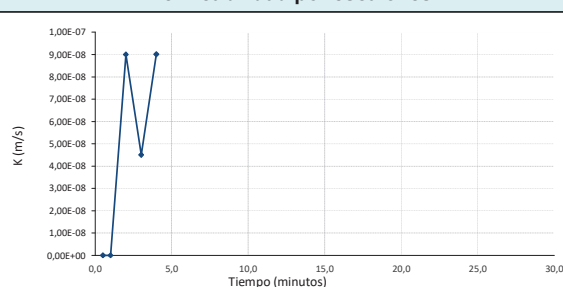
$$K = \frac{D_e^2 \cdot \ln\left(\frac{2h}{D}\right)}{8 \cdot h \cdot t} \cdot \ln \frac{H_i}{H_f}$$

Hi y Hf = altura del agua al principio y al final del ensayo

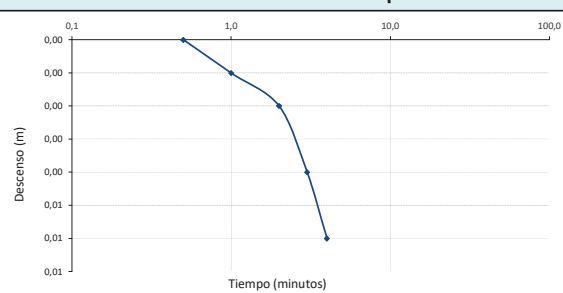
RESULTADOS DEL ENSAYO LEFRANC A CARGA VARIABLE

Tiempo (min)	Descenso m	Acum (m)	K _{escalones} (m/s)
0,0	0,000	0,000	0,00E+00
0,5	0,000	0,000	0,00E+00
1,0	0,001	0,001	9,00E-08
2,0	0,001	0,002	4,50E-08
3,0	0,002	0,004	9,01E-08
4,0	0,002	0,006	9,02E-08
5,0	0,003	0,009	1,35E-07
6,0	0,003	0,012	1,36E-07
7,0	0,004	0,016	1,81E-07
8,0	0,004	0,020	1,81E-07
9,0	0,004	0,024	1,81E-07
10,0	0,005	0,029	2,27E-07
15,0	0,005	0,034	4,55E-08
20,0	0,005	0,039	4,56E-08
25,0	0,006	0,045	5,48E-08
30,0	0,006	0,051	5,49E-08

Permeabilidad por escalones



Curva descensos/tiempo



OBSERVACIONES:

NAF NO DETECTADO AL MOMENTO DEL ENSAYO

PERMEABILIDAD (K)

6,759E-08 m/s

6,759E-06 cm/s

Firmado: D.

Firmado: D.

Director de laboratorio

Técnico de campo

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 151/435



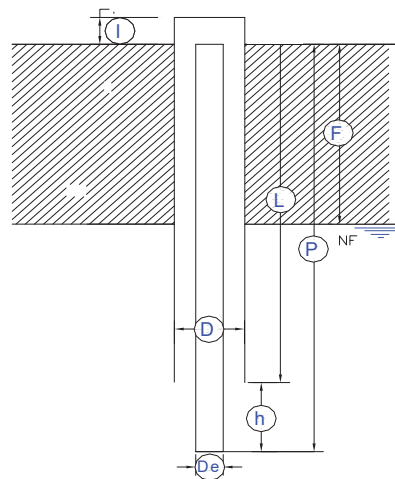
BOLAÑO CRUZADO 5 S.L.

BALSA FINCA EL CERRO, CARMONA

S1- LEF 1

Cliente:	BOLAÑO CRUZADO 5 S.L.		
Trabajo:	BALSA FINCA EL CERRO, CARMONA		
Ensayo:	S1- LEF 1	Cota:	6-6,5 m
		Fecha:	

ESQUEMA DE ENSAYO



DATOS DEL ENSAYO

Diámetro de la entubación (mm) / D	90
Diámetro del área ensayada (mm) / De	86
Profundidad del nivel freático (m) / F	2,9
Altura del revestimiento (m) / I	0
Profundidad inicio ensayo (m) / L	6
Profundidad fin de ensayo (m) / P	6,5
Longitud de la zona filtrante / h	0,5

Jiménez Salas (1981)

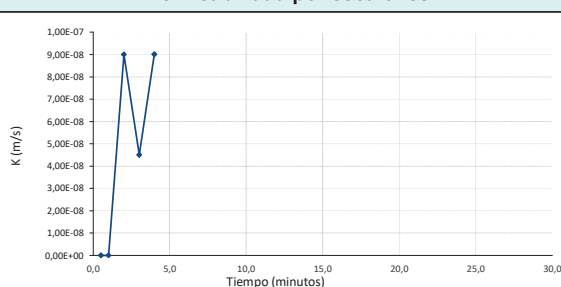
$$K = \frac{D_e^2 \cdot \ln\left(\frac{2h}{D}\right)}{8 \cdot h \cdot t} \cdot \ln \frac{H_i}{H_f}$$

Hi y Hf = altura del agua al principio y al final del ensayo

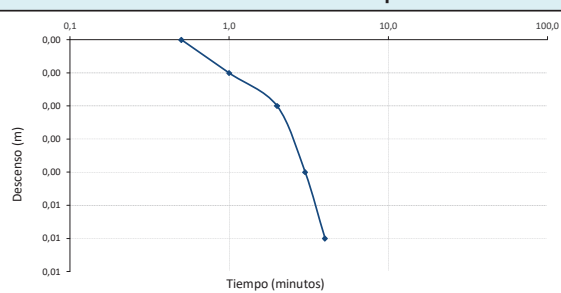
RESULTADOS DEL ENSAYO LEFRANC A CARGA VARIABLE

Tiempo (min)	Descenso m	Acum (m)	K _{escalones} (m/s)
0,0	0,000	0,000	0,00E+00
0,5	0,000	0,000	0,00E+00
1,0	0,001	0,001	9,00E-08
2,0	0,001	0,002	4,50E-08
3,0	0,002	0,004	9,01E-08
4,0	0,002	0,006	9,02E-08
5,0	0,003	0,009	1,35E-07
6,0	0,003	0,012	1,36E-07
7,0	0,004	0,016	1,81E-07
8,0	0,004	0,020	1,81E-07
9,0	0,004	0,024	1,81E-07
10,0	0,005	0,029	2,27E-07
15,0	0,005	0,034	4,55E-08
20,0	0,005	0,039	4,56E-08
25,0	0,006	0,045	5,48E-08
30,0	0,006	0,051	5,49E-08

Permeabilidad por escalones



Curva descensos/tiempo



OBSERVACIONES:

NAF NO DETECTADO AL MOMENTO DEL ENSAYO

PERMEABILIDAD (K)

6,759E-08 m/s

6,759E-06 cm/s

Firmado: D

Firmado: D

Director de laboratorio

Técnico de campo

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 152/435



ENSAYO DE INFILTRACION "IN SITU" MÉTODO PORCHET



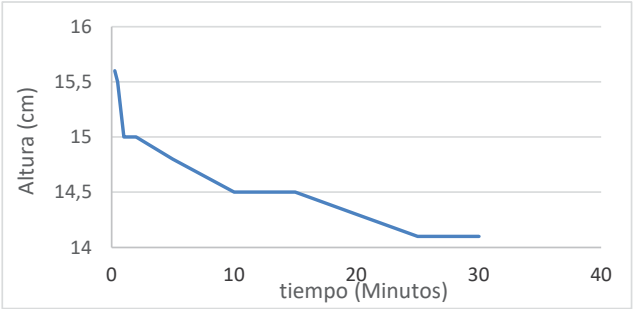
Ciente: BOLAÑOS CRUZADOS 5 S.L.
Trabajo: BALSA FINCA EL CERRO
Ensayo: INFILTRACION 1

Cota inicio: 0,00 m

PARÁMETROS DEL ENSAYO.

Tipo de cavidad:	Cilíndrica	Humedad:	71%
Diámetro de la cavidad:	170 mm	Temperatura:	8°
Altura de la cavidad:	200 mm	Uso del suelo:	Cultivo
Duración del Ensayo en minutos:	30 m	Tipo suelo:	Arcilloso
Profundidad del nivel freático DH:	- m	X: 250854	Y: 4158763

REPRESENTACIÓN GRÁFICA.



FOTOGRAFIA DEL ENSAYO.



RESULTADOS DEL ENSAYO.

Tiempo Total (seg)	Tiempo Intervalo (seg)	Altura agua (mm)
15	15	15,6
30	15	15,5
60	30	15,0
120	60	15,0
300	180	14,8
600	300	14,5
900	300	14,5
1200	300	14,3

ENSAYO PORCHET	INFILTRACIÓN	
	mm/h	cm/h
	6,73	0,67

Tabla 1: Clasificación de la velocidad de infiltración (Fisca de suelos. IGAC 1990)

Infiltración mm/h	Infiltración cm/h	Velocidad
<1	<0,1	Muy lenta
1,0-5,0	0,1-0,5	Lenta
5,0-20	0,5-2,0	Moderadamente lenta
20-63	2,00-6,3	Moderada
63-127	6,3-12,7	Moderadamente rápida
127-254	12,7-25,4	Rápida
>254	>25,4	Muy rápida

Tabla 2: Clasificación del tipo de suelo según la infiltración

Infiltración mm/h	Infiltración cm/h	Tipo de suelo
Más de 30	Más de 3	Arenoso
20-30	de 2 a 3	Franco arenoso
10 a 20	de 1 a 2	Franco
5 a 10	de 0,5 a 1	Franco arcilloso
menor a 5	menor a 0,5	Arcilloso

VºBº
DIRECTOR



PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 153/435	

ENSAYO DE INFILTRACION "IN SITU" MÉTODO PORCHET



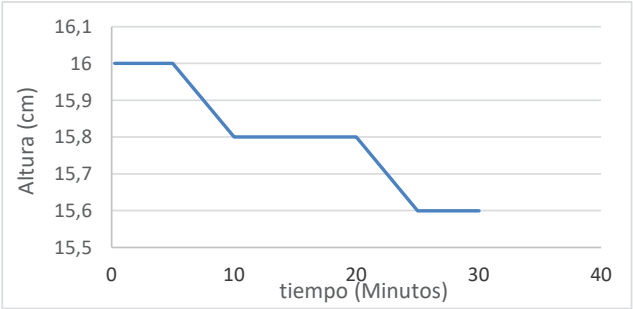
Ciente: BOLAÑOS CRUZADOS 5 S.L.
Trabajo: BALSA FINCA EL CERRO
Ensayo: INFILTRACION 2

Cota inicio: 0,00 m

PARÁMETROS DEL ENSAYO.

Tipo de cavidad:	Cilíndrica	Humedad:	71%
Diámetro de la cavidad:	170 mm	Temperatura:	8°
Altura de la cavidad:	190 mm	Uso del suelo:	Cultivo
Duración del Ensayo en minutos:	30 m	Tipo suelo:	Arenoso
Profundidad del nivel freático DH:	- m	X: 251130	Y: 4158971

REPRESENTACIÓN GRÁFICA.



FOTOGRAFIA DEL ENSAYO.



RESULTADOS DEL ENSAYO.

Tiempo Total (seg)	Tiempo Intervalo (seg)	Altura agua (mm)
15	15	16,0
30	15	16,0
60	30	16,0
120	60	16,0
300	180	16,0
600	300	15,8
900	300	15,8
1200	300	15,8

ENSAYO PORCHET	INFILTRACIÓN	
	mm/h	cm/h
	1,71	0,17

Tabla 1: Clasificación de la velocidad de infiltración (Fisca de suelos. IGAC 1990)

Infiltración mm/h	Infiltración cm/h	Velocidad
<1	<0,1	Muy lenta
1,0-5,0	0,1-0,5	Lenta
5,0-20	0,5-2,0	Moderadamente lenta
20-63	2,00-6,3	Moderada
63-127	6,3-12,7	Moderadamente rápida
127-254	12,7-25,4	Rápida
>254	>25,4	Muy rápida

Tabla 2: Clasificación del tipo de suelo según la infiltración

Infiltración mm/h	Infiltración cm/h	Tipo de suelo
Más de 30	Más de 3	Arenoso
20-30	de 2 a 3	Franco arenoso
10 a 20	de 1 a 2	Franco
5 a 10	de 0,5 a 1	Franco arcilloso
menor a 5	menor a 0,5	Arcilloso

VºBº
DIRECTOR



PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 154/435	

ENSAYO DE INFILTRACION "IN SITU" MÉTODO PORCHET



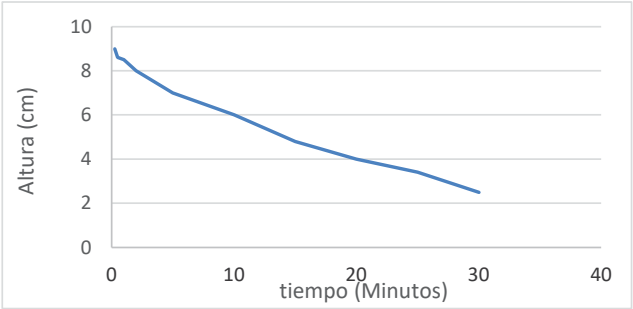
Ciente: BOLAÑOS CRUZADOS 5 S.L.
Trabajo: BALSA FINCA EL CERRO
Ensayo: INFILTRACION 3

Cota inicio: 0,00 m

PARÁMETROS DEL ENSAYO.

Tipo de cavidad:	Cilíndrica	Humedad:	71%
Diámetro de la cavidad:	170 mm	Temperatura:	8°
Altura de la cavidad:	190 mm	Uso del suelo:	Cultivo
Duración del Ensayo en minutos:	30 m	Tipo suelo:	Arenoso
Profundidad del nivel freático DH:	- m	X: 251325	Y: 4158903

REPRESENTACIÓN GRÁFICA.



FOTOGRAFIA DEL ENSAYO.



RESULTADOS DEL ENSAYO.

Tiempo Total (seg)	Tiempo Intervalo (seg)	Altura agua (mm)
15	15	9,0
30	15	8,6
60	30	8,5
120	60	8,0
300	180	7,0
600	300	6,0
900	300	4,8
1200	300	4,0

ENSAYO PORCHET	INFILTRACIÓN	
	mm/h	cm/h
	57,81	5,78

Tabla 1: Clasificación de la velocidad de infiltración (Fisca de suelos. IGAC 1990)

Infiltración mm/h	Infiltración cm/h	Velocidad
<1	<0,1	Muy lenta
1,0-5,0	0,1-0,5	Lenta
5,0-20	0,5-2,0	Moderadamente lenta
20-63	2,00-6,3	Moderada
63-127	6,3-12,7	Moderadamente rápida
127-254	12,7-25,4	Rápida
>254	>25,4	Muy rápida

Tabla 2: Clasificación del tipo de suelo según la infiltración

Infiltración mm/h	Infiltración cm/h	Tipo de suelo
Más de 30	Más de 3	Arenoso
20-30	de 2 a 3	Franco arenoso
10 a 20	de 1 a 2	Franco
5 a 10	de 0,5 a 1	Franco arcilloso
menor a 5	menor a 0,5	Arcilloso

VºBº
DIRECTOR



PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 155/435	

ANEXO VI

ACTAS DE LABORATORIO.

ACTAS DE LABORATORIO

ANEXOS A INFORME GEOTÉCNICO

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 156/435



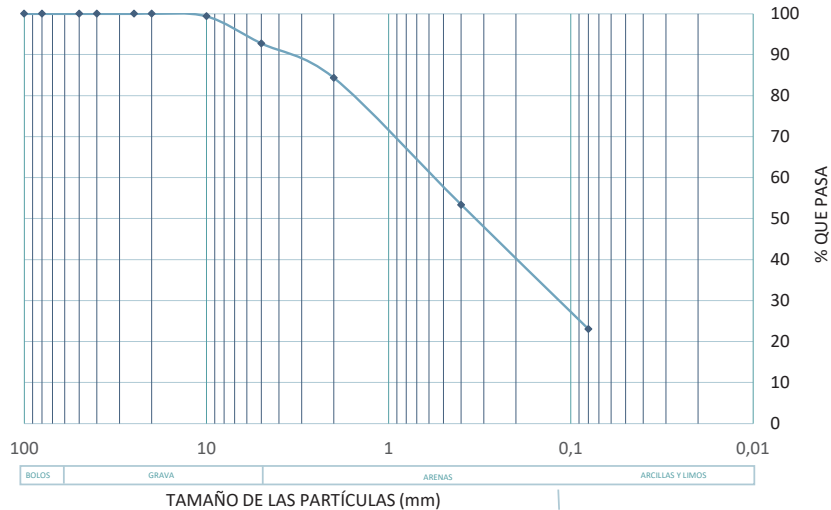
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: 500070-BOLAÑOS CRUZADOS SL-CARMONA

Muestra: C1 MA3

Acta Nº 500070/01

Inicio Fin
Cota (m): 1,20 1,40



$$C_c = D_{30}^2 / D_{60} \cdot D_{10}$$

$$C_c = 0,9$$

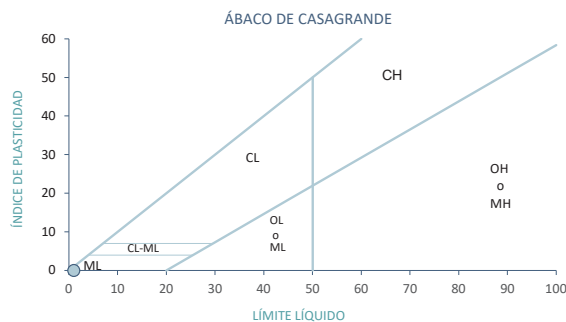
$$C_u = D_{60} / D_{10}$$

$$C_u = 21,4$$

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	99,4	92,8	84,3	53,4	23,0

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO N.P.

LÍMITE PLÁSTICO N.P.

ÍNDICE DE PLASTICIDAD N.P.

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM **SM**

HRB/AASHTO **A-2-4**

ÍNDICE DE GRUPO 0

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENAS ARCILLOSAS

VºBº

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Fdo. D. 

Laboratorio Declarado por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, con Número de Inscripción AND-L-298

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

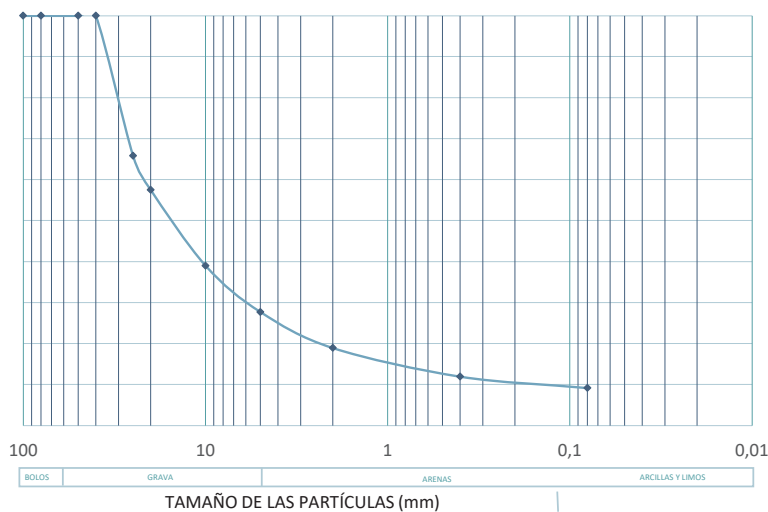
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 157/435	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)



Referencia: 500070-BOLAÑOS CRUZADOS SL-CARMONA
Muestra: C2 MA2
Acta Nº 500070/02

Inicio Fin
Cota (m): 0,80 1,00



$C_c = D_{30}^2 / D_{60} \cdot D_{10}$

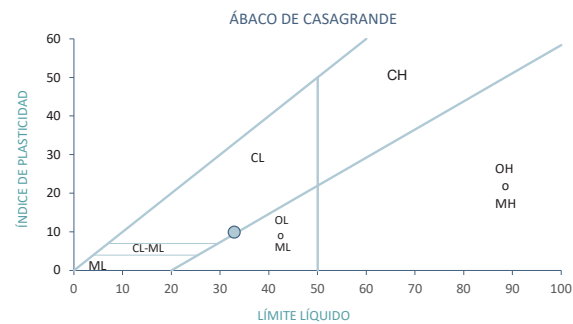
$C_c = 9,6$

$C_u = D_{60} / D_{10}$

$C_u = 122,3$

TAMICES (% QUE PASA)	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	65,8491	57,5234	39,0	27,7	18,9	11,9	9,2

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO 32,9
LÍMITE PLÁSTICO 23,0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD 9,9

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM GP-GC
HRB/AASHTO A-2-4
ÍNDICE DE GRUPO 3

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: GRAVA ARENOSA ARCILLOSA

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS
Fdo. D. [REDACTED]

Laboratorio Declarado por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, con Número de Inscripción AND-L-298

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 158/435	

ENSAYOS DE SUELOS

Fecha de emisión de informe: 13/03/2023

Peticionario

Cliente: VORSEVI S. A. LABORATORIO DE ENSAYOS TECNICOS S. A

Obra: "Balsa Finca El Cerro, Carmona". Sevilla

Datos de la muestra

Albarán: M-07866

Nº de muestra: 2023/1/1497

Material: Suelo Terreno Natural (Grava)

Fecha toma: 06/03/2023

Procedencia: Existente en Obra

Localización: C-2, MA1-MA2, prof; 0,80 a 1,00 m

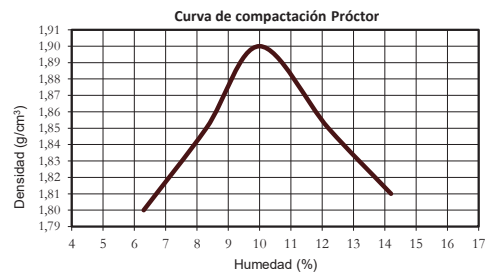
Toma de muestra (NLT-148:1991)

Preparación de muestras para ensayos (UNE 103 100:1995)

Ensayo Proctor Normal (UNE 103 500:1994)
Parámetros del ensayo

Molde			Maza		
Volumen (cm ³)	Nº Capas		Peso (Kg)	Altura caída (mm)	Golpes por capa
1000	3		2,5	305 ± 2	26

% Agua añadida	0	2	4	6	8
Densidad Seca (g/cm ³)	1,80	1,85	1,90	1,85	1,81
Humedad (%)	6,3	8,3	10,0	12,2	14,2

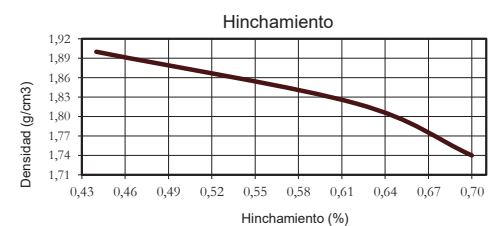
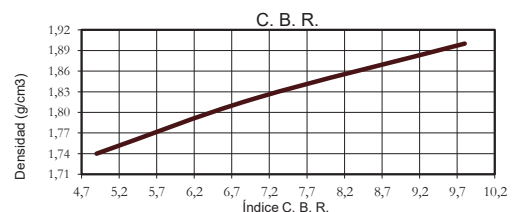


Ensayo Proctor	Densidad máxima (g/cm ³)	Humedad óptima (%)
Normal (UNE 103 500:1994)	1,90	10,0
Sustitución de gruesos	Sí	No

Ensayo C.B.R. (UNE 103 502:1995)
Parámetros del ensayo

Sobrecarga utilizada (kg):		4,5		
Energía compact. (golpes)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad (g/cm³)	Índice C.B.R.
15	9,9	12,9	1,74	4,9
30	10,1	12,5	1,82	7,0
60	10,0	11,8	1,90	9,8

% Compactación	Densidad (g/cm ³)	Humedad (%)	Hinchamiento (%)	Índice C.B.R.
95	1,81	...	0,63	6,5
98	1,86	...	0,55	8,2
100	1,90	...	0,44	9,8


 Directora Técnica y Responsable de Ensayos
 Lcda. Ciencias Geológicas

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de L.C.M.

Los resultados de estos ensayos solo afectan a las muestras ensayadas

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

 Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

[Firma]

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 159/435





ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (CE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: GRUPO ORTIZ
Trabajo: 500070-BOLAÑOS CARMONA
Sondeo: C2 MA1-MA2

Cota (m): Inicio 0,80 Fin 1,00

Código de acta: 500070/02

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
GRADO DE ACIDEZ BAUMAN-GULLY UNE 83962:2008 (CE)				
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)	4	>200	-	-
DETERMINACIÓN DE CONTENIDO EN ION SULFATO UNE 83963:2008 (CE)				
Contenido en sulfatos (mg/kg)	66	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACION DE LA CLASE ESPECIFICA DE EXPOSICION:

El suelo puede presentar un grado de agresividad no agresivo por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
DIRECTOR TÉCNICO DE LABORATORIO
Fdo. D. [REDACTED]

Laboratorio Declarado por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, con Número de Inscripción AND-L-298

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 160/435	

ENSAYOS DE SUELOSFecha de emisión de informe: **13/03/2023****Peticionario**Cliente: **VORSEVI S. A. LABORATORIO DE ENSAYOS TECNICOS S. A**Obra: **"Balsa Finca El Cerro, Carmona". Sevilla****Datos de la muestra**Albarán: **M-07866**Nº de muestra: **2023/1/1497**Material: **Suelo Terreno Natural (Grava)**Fecha toma: **06/03/2023**Procedencia: **Existente en Obra**Localización: **C-2, MA1-MA2, prof; 0,80 a 1,00 m**

Preparación de muestras para ensayos (UNE 103 100:1995)

**Contenido en materia orgánica oxidable
método del permanganato potásico
(UNE 103 204:2019)**

% M. O.

0,68**Contenido de sulfatos solubles
Determinación cuantitativa
(UNE 103 201:2019)**% SO₃**Contenido en Sales solubles
(NLT 114:1999)**

% S. S.

**Contenido de yesos
(UNE 103 206:2019)**

% Yesos

**Contenido de carbonatos
(UNE 103 200:1993)**

% C.C.

Directora Técnica y Responsable de Ensayos
Lcda. Ciencias Geológicas

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de L.C.M.

Los resultados de estos ensayos solo afectan a las muestras ensayadas

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 161/435

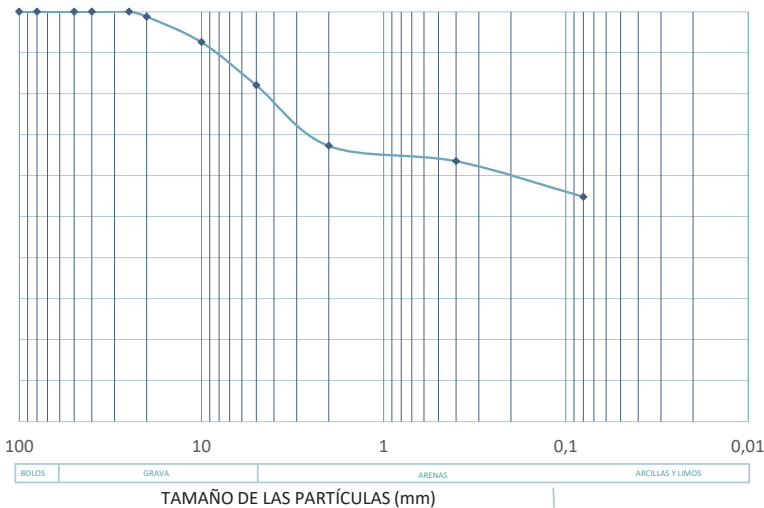


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)



Referencia: 500070-BOLAÑOS CRUZADOS SL-CARMONA
Muestra: C3 MA1
Acta Nº 500070/03

Inicio Fin
Cota (m): 0,80 1,00



$C_c = D_{30}^2 / D_{60} \cdot D_{10}$

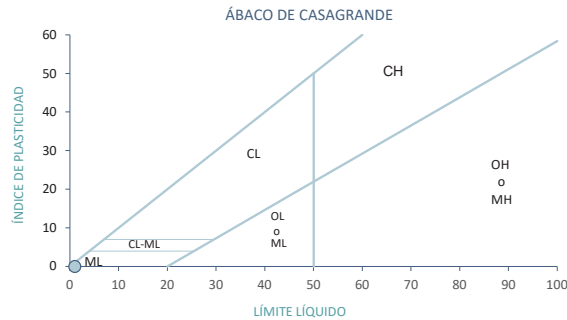
$C_c = 0,5$

$C_u = D_{60} / D_{10}$

$C_u = 18,5$

TAMICES (% QUE PASA)	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	98,7875	92,6	82,0	67,3	63,5	54,8

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO N.P.
LÍMITE PLÁSTICO N.P.
ÍNDICE DE PLASTICIDAD N.P.

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM ML
HRB/AASHTO A-4
ÍNDICE DE GRUPO 0

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: LIMOS

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS
Fdo. D. [Redacted]

Laboratorio Declarado por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, con Número de Inscripción AND-L-298

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 162/435	

ENSAYOS DE SUELOS

Fecha de emisión de informe: 13/03/2023

Peticionario

Cliente: VORSEVI S. A. LABORATORIO DE ENSAYOS TECNICOS S. A

Obra: "Balsa Finca El Cerro, Carmona". Sevilla

Datos de la muestra

Albarán: M-07867

Nº de muestra: 2023/1/1498

Material: Suelo Terreno Natural (Limos)

Fecha toma: 06/03/2023

Procedencia: Existente en Obra

Localización: C-3, MA1, prof; 0,80 a 1,00 m

Toma de muestra (NLT-148:1991)

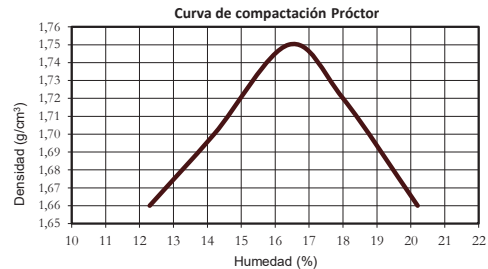
Preparación de muestras para ensayos (UNE 103 100:1995)

Ensayo Proctor Normal (UNE 103 500:1994)

Parámetros del ensayo

Molde			Maza		
Volumen (cm ³)	Nº Capas		Peso (Kg)	Altura caída (mm)	Golpes por capa
1000	3		2,5	305 ± 2	26

% Agua añadida	0	2	4	6	8
Densidad Seca (g/cm ³)	1,66	1,70	1,75	1,72	1,66
Humedad (%)	12,3	14,2	16,1	18,0	20,2



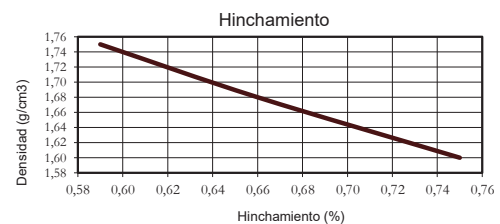
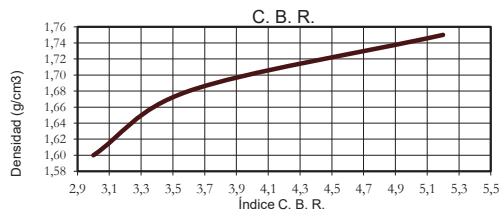
Ensayo Proctor	Densidad máxima (g/cm ³)	Humedad óptima (%)
Normal (UNE 103 500:1994)	1,75	16,5
Sustitución de gruesos	Sí	No

Ensayo C.B.R. (UNE 103 502:1995)

Parámetros del ensayo

Sobrecarga utilizada (kg):			4,5	
Energía compact. (golpes)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad (g/cm³)	Índice C.B.R.
15	9,9	12,9	1,60	3,0
30	10,1	12,5	1,68	3,6
60	10,0	11,8	1,75	5,2

% Compactación	Densidad (g/cm ³)	Humedad (%)	Hinchamiento (%)	Índice C.B.R.
95	1,66	...	0,66	3,4
98	1,72	...	0,62	4,4
100	1,75	...	0,59	5,2


 Directora Técnica y Responsable de Ensayos
 Lcda. Ciencias Geológicas

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de L.C.M.

Los resultados de estos ensayos solo afectan a las muestras ensayadas

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

 Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 163/435



ENSAYOS DE SUELOS

Fecha de emisión de informe: 13/03/2023

Peticionario

Cliente: VORSEVI S. A. LABORATORIO DE ENSAYOS TECNICOS S. A

Obra: "Balsa Finca El Cerro, Carmona". Sevilla

Datos de la muestra

Albarán: M-07867

Nº de muestra: 2023/1/1498

Material: Suelo Terreno Natural (Limos)

Fecha toma: 06/03/2023

Procedencia: Existente en Obra

Localización: C-3, MA1, prof; 0,80 a 1,00 m

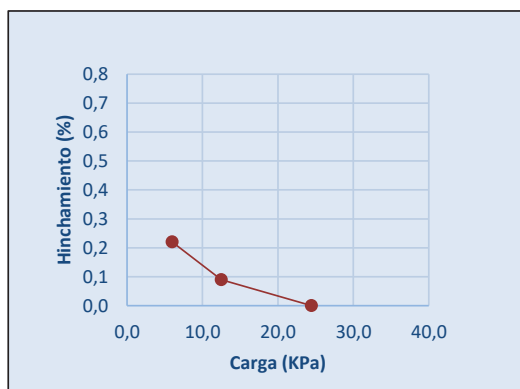
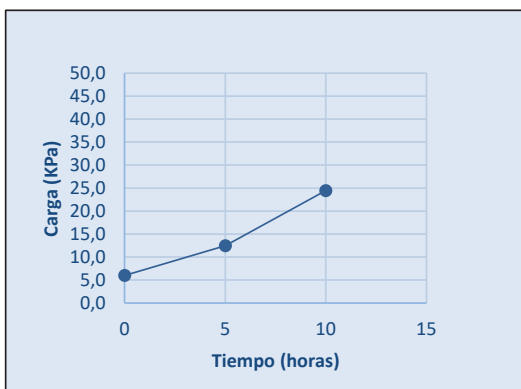
Cálculo de la presión de hinchamiento (UNE 103 602:1996)

Parámetros de ensayo

Datos de la muestra	Método de preparación de probeta		Dimensiones de probeta:		
	Muestras alteradas		Área (cm2)	Altura (cm)	Volumen (cm3)
	Densidad máxima (gr/cm3)	Humedad óptima (%)			
	1,75	16,5			

Resultados

Información de la muestra	
Humedad inicial (UNE 103 300:1993)(%)	16,5
Humedad final (UNE 103 300:1993)(%)	18,3
Densidad seca inicial (g/cm ³)	1,75
Presión de hinchamiento (kPa)	24,46



Directora Técnica y Responsable de Ensayos

Lcda. Ciencias Geológicas

Prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de L.C.M.

Los resultados de estos ensayos solo afectan a las muestras ensayadas

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 164/435



ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (CE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: GRUPO ORTIZ
 Trabajo: 500070-BOLAÑOS CARMONA
 Sondeo: C3 MA1

Cota (m): Inicio 0,80 Fin 1,00

Código de acta: 500070/03

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
GRADO DE ACIDEZ BAUMAN-GULLY UNE 83962:2008 (CE)				
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)	2	>200	-	-
DETERMINACIÓN DE CONTENIDO EN ION SULFATO UNE 83963:2008 (CE)				
Contenido en sulfatos (mg/kg)	52	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACION DE LA CLASE ESPECIFICA DE EXPOSICION:

El suelo puede presentar un grado de agresividad no agresivo por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
 DIRECTOR TÉCNICO DE LABORATORIO
 Fdo. D. [REDACTED]

Laboratorio Declarado por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, con Número de Inscripción AND-L-298

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 165/435	

ENSAYOS DE SUELOSFecha de emisión de informe: **13/03/2023****Peticionario**Cliente: **VORSEVI S. A. LABORATORIO DE ENSAYOS TECNICOS S. A**Obra: **"Balsa Finca El Cerro, Carmona". Sevilla****Datos de la muestra**Albarán: **M-07867**Nº de muestra: **2023/1/1498**Material: **Suelo Terreno Natural (Limos)**Fecha toma: **06/03/2023**Procedencia: **Existente en Obra**Localización: **C-3, MA1, prof; 0,80 a 1,00 m**

Preparación de muestras para ensayos (UNE 103 100:1995)

Contenido en materia orgánica oxidable método del permanganato potásico (UNE 103 204:2019)	% M. O.	0,42
Contenido de sulfatos solubles Determinación cuantitativa (UNE 103 201:2019)	% SO3	
Contenido en Sales solubles (NLT 114:1999)	% S. S.	
Contenido de yesos (UNE 103 206:2019)	% Yesos	
Contenido de carbonatos (UNE 103 200:1993)	% C.C.	

Directora Técnica y Responsable de Ensayos
Lcda. Ciencias Geológicas

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de L.C.M.

Los resultados de estos ensayos solo afectan a las muestras ensayadas

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

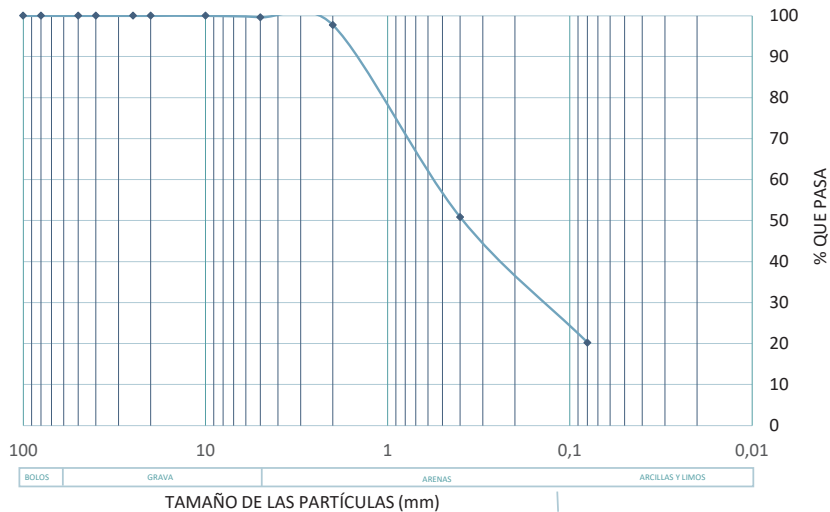
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 166/435	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)



Referencia: 500070-BOLAÑOS CRUZADOS SL-CARMONA
Muestra: C4 MA1
Acta Nº 500070/04

Inicio Fin
Cota (m): 0,60 0,70



$$C_c = D_{30}^2 / D_{60} \cdot D_{10}$$

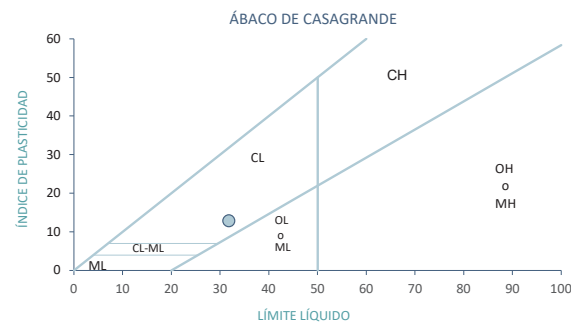
$$C_c = 1,2$$

$$C_u = D_{60} / D_{10}$$

$$C_u = 18,0$$

TAMICES (% QUE PASA)	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100,0	99,6	97,7	50,8	20,2

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO 31,8
LÍMITE PLÁSTICO 18,9
ÍNDICE DE PLASTICIDAD 12,9

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM SC
HRB/AASHTO A-2-6
ÍNDICE DE GRUPO 15

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENAS ARCILLOSAS

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS
Fdo. D. [REDACTED]

Laboratorio Declarado por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, con Número de Inscripción AND-L-298

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 167/435	

ENSAYOS DE SUELOS

Fecha de emisión de informe: 13/03/2023

Peticionario

Cliente: VORSEVI S. A. LABORATORIO DE ENSAYOS TECNICOS S. A

Obra: "Balsa Finca El Cerro, Carmona". Sevilla

Datos de la muestra

Albarán: M-07868

Nº de muestra: 2023/1/1499

Material: Suelo Terreno Natural (Arena)

Fecha toma: 06/03/2023

Procedencia: Existente en Obra

Localización: C-4, MA1, prof; 0,60 a 0,70 m

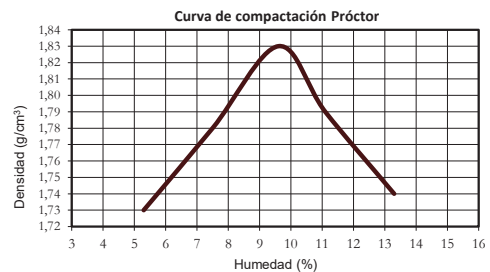
Toma de muestra (NLT-148:1991)

Preparación de muestras para ensayos (UNE 103 100:1995)

Ensayo Proctor Normal (UNE 103 500:1994)
Parámetros del ensayo

Molde			Maza		
Volumen (cm ³)	Nº Capas		Peso (Kg)	Altura caída (mm)	Golpes por capa
1000	3		2,5	305 ± 2	26

% Agua añadida	0	2	4	6	8
Densidad Seca (g/cm ³)	1,73	1,78	1,82	1,79	1,74
Humedad (%)	5,3	7,5	9,0	11,1	13,3

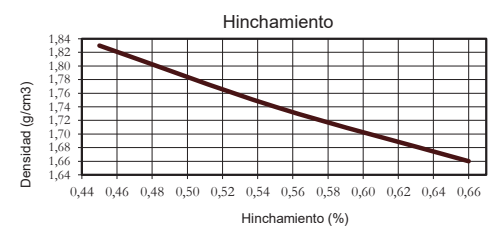
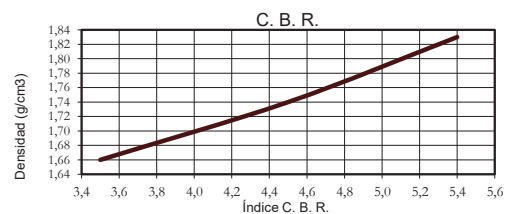


Ensayo Proctor	Densidad máxima (g/cm ³)	Humedad óptima (%)
Normal (UNE 103 500:1994)	1,83	9,6
Sustitución de gruesos	Sí	No

Ensayo C.B.R. (UNE 103 502:1995)
Parámetros del ensayo

Sobrecarga utilizada (kg):		4,5			
Energía compact. (golpes)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad (g/cm ³)	Índice C.B.R.	
15	9,6	12,2	1,66	3,5	
30	9,5	11,6	1,74	4,5	
60	9,6	11,3	1,83	5,4	

% Compactación	Densidad (g/cm ³)	Humedad (%)	Hinchamiento (%)	Índice C.B.R.
95	1,74	...	0,55	4,5
98	1,79	...	0,49	5,0
100	1,83	...	0,45	5,4


 Directora Técnica y Responsable de Ensayos
 Lcda. Ciencias Geológicas

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de L.C.M.

Los resultados de estos ensayos solo afectan a las muestras ensayadas

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

 Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 168/435



ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (CE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN



Cliente: GRUPO ORTIZ
Trabajo: 500070-BOLAÑOS CARMONA
Sondeo: C4 MA1

Cota (m): Inicio 0,60 Fin 0,70
Código de acta: 500070/04

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
GRADO DE ACIDEZ BAUMAN-GULLY UNE 83962:2008 (CE)				
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)	2	>200	-	-
DETERMINACIÓN DE CONTENIDO EN ION SULFATO UNE 83963:2008 (CE)				
Contenido en sulfatos (mg/kg)	93	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACION DE LA CLASE ESPECIFICA DE EXPOSICION:
El suelo puede presentar un grado de agresividad no agresivo por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
DIRECTOR TÉCNICO DE LABORATORIO
Fdo. D. [Redacted]

Laboratorio Declarado por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, con Número de Inscripción AND-L-298

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 169/435	

ENSAYOS DE SUELOSFecha de emisión de informe: **13/03/2023****Peticionario**Cliente: **VORSEVI S. A. LABORATORIO DE ENSAYOS TECNICOS S. A**Obra: **"Balsa Finca El Cerro, Carmona". Sevilla****Datos de la muestra**Albarán: **M-07868**Nº de muestra: **2023/1/1499**Material: **Suelo Terreno Natural (Arena)**Fecha toma: **06/03/2023**Procedencia: **Existente en Obra**Localización: **C-4, MA1, prof; 0,60 a 0,70 m**

Preparación de muestras para ensayos (UNE 103 100:1995)

Contenido en materia orgánica oxidable método del permanganato potásico (UNE 103 204:2019)	% M. O.	0,88
Contenido de sulfatos solubles Determinación cuantitativa (UNE 103 201:2019)	% SO3	
Contenido en Sales solubles (NLT 114:1999)	% S. S.	
Contenido de yesos (UNE 103 206:2019)	% Yesos	
Contenido de carbonatos (UNE 103 200:1993)	% C.C.	

Directora Técnica y Responsable de Ensayos
Lcda. Ciencias Geológicas

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de L.C.M.

Los resultados de estos ensayos solo afectan a las muestras ensayadas

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

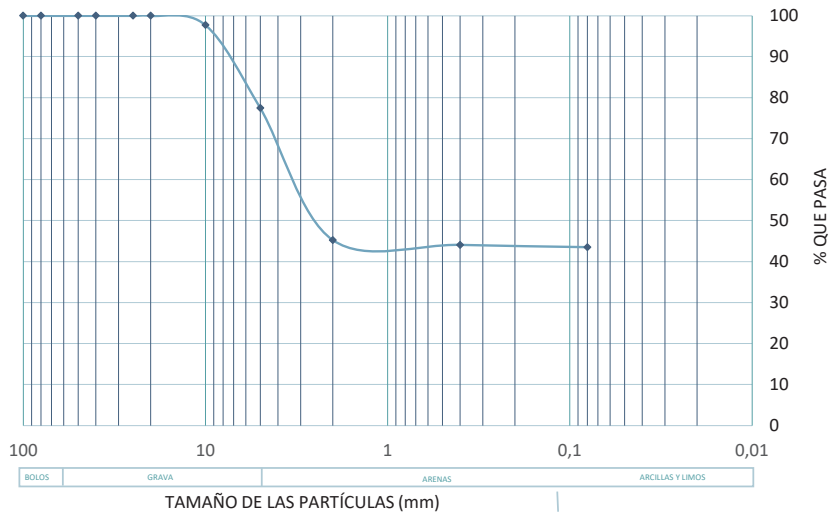
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 170/435	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)



Referencia: 500070-BOLAÑOS CRUZADOS SL-CARMONA
Muestra: C6 MA1
Acta Nº 500070/05

Inicio Fin
Cota (m): 0,70 0,80



$$C_c = D_{30}^2 / D_{60} \cdot D_{10}$$

$$C_c = 0,0$$

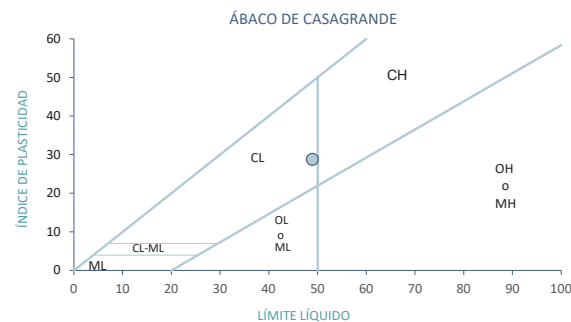
$$C_u = D_{60} / D_{10}$$

$$C_u = 183,6$$

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	97,7	77,4	45,2	44,1	43,5

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO 48,9
LÍMITE PLÁSTICO 20,2
ÍNDICE DE PLASTICIDAD 28,8

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM SC
HRB/AASHTO A-7
ÍNDICE DE GRUPO 40

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENAS ARCILLOSAS

VºBº

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Fdo. D.

Laboratorio Declarado por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, con Número de Inscripción AND-L-298

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 171/435	

ENSAYOS DE SUELOS

Fecha de emisión de informe: 13/03/2023

Peticionario

Cliente: VORSEVI S. A. LABORATORIO DE ENSAYOS TECNICOS S. A

Obra: "Balsa Finca El Cerro, Carmona". Sevilla

Datos de la muestra

Albarán: M-07869

Nº de muestra: 2023/1/1500

Material: Suelo Terreno Natural (Arcillas)

Fecha toma: 06/03/2023

Procedencia: Existente en Obra

Localización: C-6, MA1, prof; 0,70 a 0,80 m

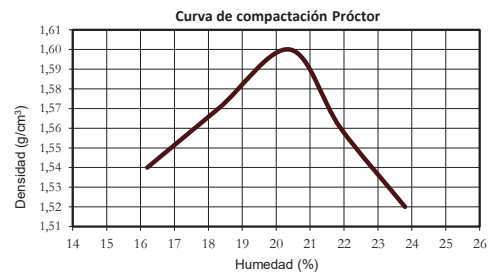
Toma de muestra (NLT-148:1991)

Preparación de muestras para ensayos (UNE 103 100:1995)

Ensayo Proctor Normal (UNE 103 500:1994)
Parámetros del ensayo

Molde			Maza		
Volumen (cm ³)	Nº Capas		Peso (Kg)	Altura caída (mm)	Golpes por capa
1000	3		2,5	305 ± 2	26

% Agua añadida	0	2	4	6	8
Densidad Seca (g/cm ³)	1,54	1,57	1,60	1,56	1,52
Humedad (%)	16,2	18,3	20,2	21,9	23,8

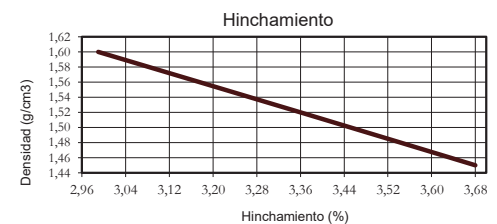
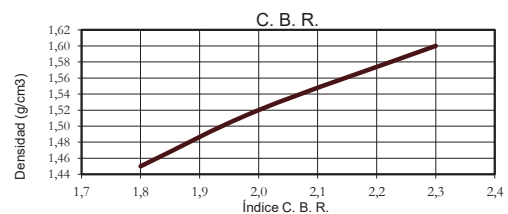


Ensayo Proctor	Densidad máxima (g/cm ³)	Humedad óptima (%)
Normal (UNE 103 500:1994)	1,60	20,4
Sustitución de gruesos	Sí	No

Ensayo C.B.R. (UNE 103 502:1995)
Parámetros del ensayo

Sobrecarga utilizada (kg):			4,5	
Energía compact. (golpes)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad (g/cm ³)	Índice C.B.R.
15	20,4	24,2	1,45	1,8
30	20,3	23,6	1,52	2,0
60	20,5	23,0	1,60	2,3

% Compactación	Densidad (g/cm ³)	Humedad (%)	Hinchamiento (%)	Índice C.B.R.
95	1,52	...	3,36	2,0
98	1,57	...	3,12	2,2
100	1,60	...	2,99	2,3


 Directora Técnica y Responsable de Ensayos
 Lda. Ciencias Geológicas

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de L.C.M.

Los resultados de estos ensayos solo afectan a las muestras ensayadas

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
 CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

 Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 172/435



ENSAYOS DE SUELOS

 Fecha de emisión de informe: **13/03/2023**
Peticionario

 Cliente: **VORSEVI S. A. LABORATORIO DE ENSAYOS TECNICOS S. A**

 Obra: **"Balsa Finca El Cerro, Carmona". Sevilla**
Datos de la muestra

 Albarán: **M-07869**

 Nº de muestra: **2023/1/1500**

 Material: **Suelo Terreno Natural (Arcillas)**

 Fecha toma: **06/03/2023**

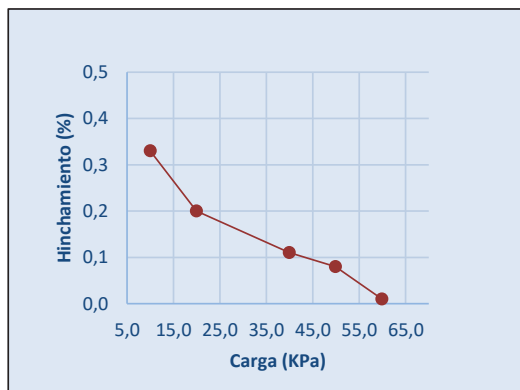
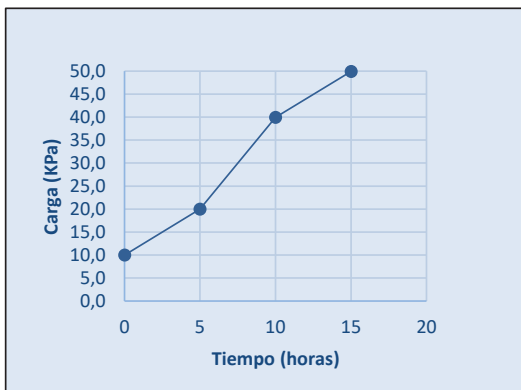
 Procedencia: **Existente en Obra**

 Localización: **C-6, MA1, prof; 0,70 a 0,80 m**
Cálculo de la presión de hinchamiento (UNE 103 602:1996)
Parámetros de ensayo

	Método de preparación de probeta		Dimensiones de probeta:		
Datos de la muestra	Muestras alteradas		Área (cm ²)	Altura (cm)	Volumen (cm ³)
	Densidad máxima (gr/cm ³)	Humedad óptima (%)	19,63	2,0	39,26
	1,60	20,4			

Resultados

Información de la muestra	
Humedad inicial (UNE 103 300:1993)(%)	20,4
Humedad final (UNE 103 300:1993)(%)	24,8
Densidad seca inicial (g/cm ³)	1,60
Presión de hinchamiento (kPa)	62,80



Directora Técnica y Responsable de Ensayos

Lcda. Ciencias Geológicas

Prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de L.C.M.

Los resultados de estos ensayos solo afectan a las muestras ensayadas

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 173/435	

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (CE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN



Cliente: GRUPO ORTIZ
Trabajo: 500070-BOLAÑOS CARMONA
Sondeo: C6 MA1

Cota (m): Inicio 0,70 Fin 0,80
Código de acta: 500070/05

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
GRADO DE ACIDEZ BAUMAN-GULLY UNE 83962:2008 (CE)				
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)	2	>200	-	-
DETERMINACIÓN DE CONTENIDO EN ION SULFATO UNE 83963:2008 (CE)				
Contenido en sulfatos (mg/kg)	336	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACION DE LA CLASE ESPECIFICA DE EXPOSICION:
El suelo puede presentar un grado de agresividad no agresivo por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
DIRECTOR TÉCNICO DE LABORATORIO
Fdo. D. [Redacted]

Laboratorio Declarado por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, con Número de Inscripción AND-L-298

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 174/435	

ENSAYOS DE SUELOSFecha de emisión de informe: **13/03/2023****Peticionario**Cliente: **VORSEVI S. A. LABORATORIO DE ENSAYOS TECNICOS S. A**Obra: **"Balsa Finca El Cerro, Carmona". Sevilla****Datos de la muestra**Albarán: **M-07869**Nº de muestra: **2023/1/1500**Material: **Suelo Terreno Natural (Arcillas)**Fecha toma: **06/03/2023**Procedencia: **Existente en Obra**Localización: **C-6, MA1, prof; 0,70 a 0,80 m**

Preparación de muestras para ensayos (UNE 103 100:1995)

Contenido en materia orgánica oxidable método del permanganato potásico (UNE 103 204:2019)	% M. O.	0,75
Contenido de sulfatos solubles Determinación cuantitativa (UNE 103 201:2019)	% SO3	
Contenido en Sales solubles (NLT 114:1999)	% S. S.	
Contenido de yesos (UNE 103 206:2019)	% Yesos	
Contenido de carbonatos (UNE 103 200:1993)	% C.C.	

Directora Técnica y Responsable de Ensayos
Lcda. Ciencias Geológicas

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de L.C.M.

Los resultados de estos ensayos solo afectan a las muestras ensayadas

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

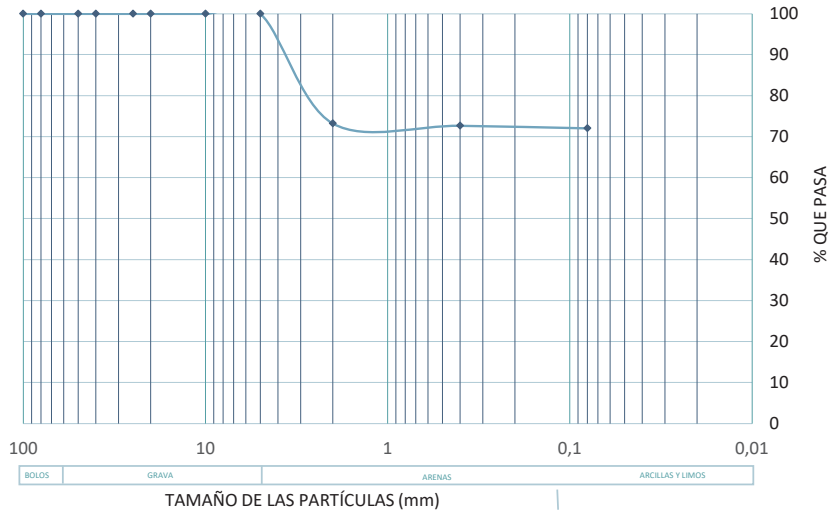
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 175/435	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)



Referencia: 500070-BOLAÑOS CRUZADOS
Muestra: APOYO S1 M1
Acta Nº 500070/06

Cota (m): Inicio 6,50 Fin 7,10



$C_c = D_{30}^2 / D_{60} \cdot D_{10}$

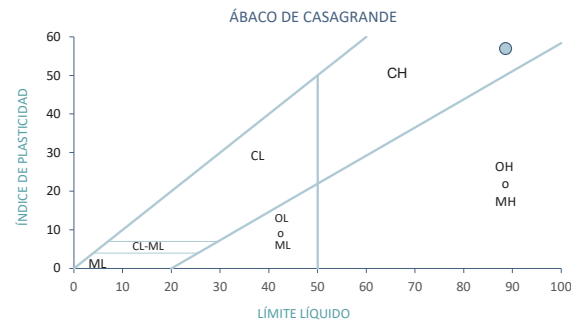
$C_c = 1,5$

$C_u = D_{60} / D_{10}$

$C_u = 6,0$

TAMICES (% QUE PASA)	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100,0	100,0	73,2	72,7	72,1

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.
LÍMITE LÍQUIDO 88,6
LÍMITE PLÁSTICO 31,6
ÍNDICE DE PLASTICIDAD 57,0

CLASIFICACIÓN DEL SUELO
USCS/ASTM CH
HRB/AASHTO A-7
ÍNDICE DE GRUPO 83

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARCILLAS

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS
Fdo. D. [REDACTED]

Laboratorio Declarado por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, con Número de Inscripción AND-L-298

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 176/435	

ENSAYOS DE SUELOSFecha de emisión de informe: **27/03/2023****Peticionario**Cliente: **VORSEVI S. A. LABORATORIO DE ENSAYOS TECNICOS S. A**Obra: **Varias, Balsa Finca El Cerro, Carmona (Sevilla)****Datos de la muestra**Albarán: **M-07870**Nº de muestra: **2023/1/1526**Material: **Suelo Terreno Natural (Inalteradas)**Fecha toma: **06/03/2023**Procedencia: **Sondeo S-1 MI**Localización: **S1 MI prof; 6,50 a 7,10 m****Determinación de la resistencia a compresión simple en probetas de suelos (UNE 103 400:1993)**

Preparación de probetas para ensayos (UNE EN 13286-50:2006)

Datos del ensayo	
Forma de probeta	Cilíndrica
Método de preparación de probeta	Inalterada
Dimensiones de las probetas (mm)	Ø 58,6 x 116,8 mm
Fecha de fabricación	15/03/2023
Fecha de rotura	15/03/2023

Resultados

Identificación de probetas	1	2	3
Densidad húmeda de la probeta en el momento del ensayo (g/cm ³)	1,882		
Humedad de la probeta en el momento del ensayo (%)	20,8		
Deformación axial (%)	11,3		
Resistencia a compresión de la probeta (kPa)	132,56		
Forma de rotura			
Resistencia media a compresión simple (kPa)	132,56		

Determinación del PH (UNE-ISO 10390:2012)

Ensayo realizado con medidor de PH

PH de muestra:

Avd. del Aljarafe nº 4 - Edificio CADE, nave nº2
41940 Tomares (Sevilla)

Dirección Técnica y Responsable de Ensayos

Lcda. Ciencias Geológicas

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de L.C.M.

Los resultados de estos ensayos solo afectan a las muestras ensayadas

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 177/435



ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: BOLAÑOS CRUZADOS 5 S.L.
 OBRA: BALSA FINCA EL CERRO.
 ENSAYO: S-1
 N° DE MUESTRA: PROFUNDIDAD (m): 6,50 FIN 7,10
 ACTA N°: TIPO DE MUESTRA: INALTERADA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO UNE 103-401

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (cm):	4,91
Altura (cm):	2,29
Área (cm²):	18,92
Volumen (cm³):	43,32

PARÁMETROS DEL ENSAYO

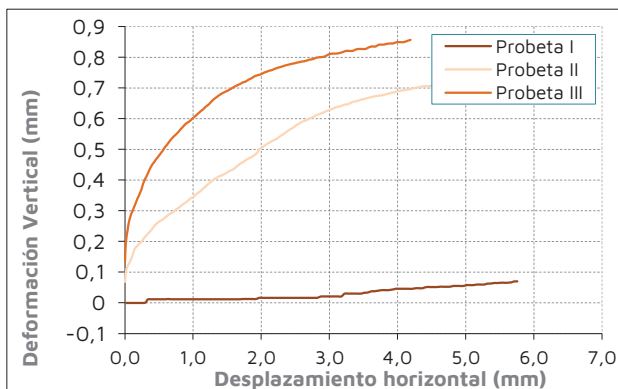
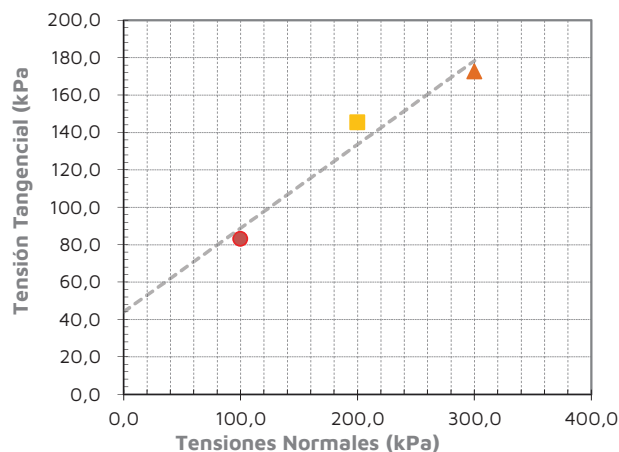
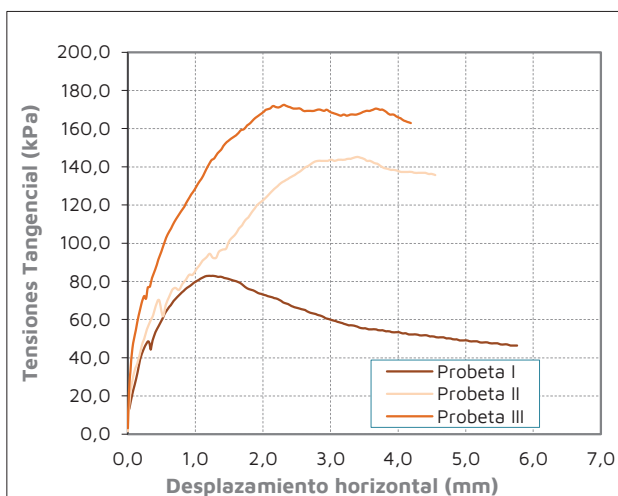
Velocidad (mm/min):	0,05
Tipo de Ensayo	

PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS PROBETAS

	I	II	III	IV	V
inicial (%):	27,4	24,0	29,6		
	29,9	29,4	32,9		
	,84	14,34	13,70		

S A LAS PROBETAS

	I	II	III	IV	V
T. Normal (kPa):	100,0	200,0	300,0		
T. Tangencial (kPa):	82,98	145,35	1,76		



RESULTADOS

Valores de pico

Cohesión: $c' = 44,1$ kPa
 Angulo de rozamiento interno: $\Phi' = 24,1^\circ$

Valores residuales

Cohesión: $c =$ kPa
 Angulo de rozamiento interno: $\Phi =$

Ingeniero de Caminos

VºB

Responsable de la ejecución de los ensayos

LABRVM
 DIAGNOSIS Y ASESORAMIENTO
 ESPECIALIZADO, S.L.

N° DE INSCRIPCIÓN RG LECCE AND-L-178

Químico

Vº Bº

Director del Laboratorio

PÁGINA IMPRIMIBLE Y ADAMANTE DE JADA EN BLANCO
 CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 178/435



Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13



ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (CE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: GRUPO ORTIZ
Trabajo: 500070-BOLAÑOS CARMONA
Sondeo: S1 MI

Cota (m): Inicio 6,50 Fin 7,10
Código de acta: 500070/06

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
GRADO DE ACIDEZ BAUMAN-GULLY UNE 83962:2008 (CE)				
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)	4	>200	-	-
DETERMINACIÓN DE CONTENIDO EN ION SULFATO UNE 83963:2008 (CE)				
Contenido en sulfatos (mg/kg)	170	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACION DE LA CLASE ESPECIFICA DE EXPOSICION:
El suelo puede presentar un grado de agresividad no agresivo por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
DIRECTOR TÉCNICO DE LABORATORIO
Fdo. D. [Redacted]

Laboratorio Declarado por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, con Número de Inscripción AND-L-298

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

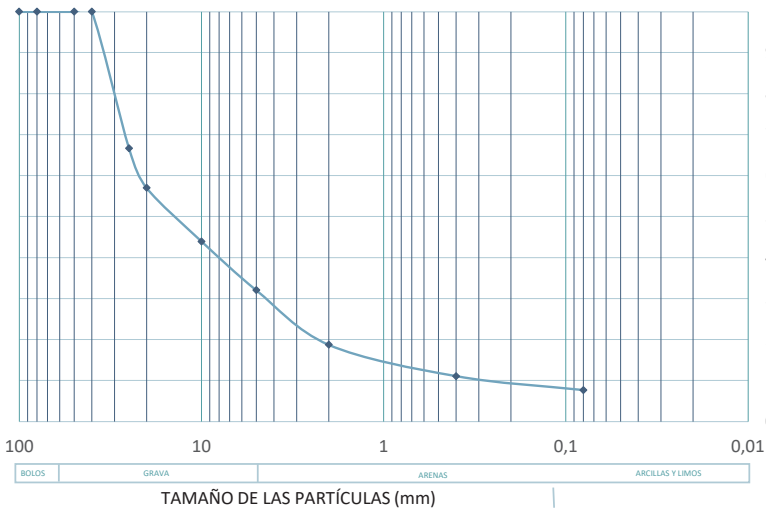
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 179/435	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)



Referencia: 500070-BOLAÑOS CRUZADOS
Muestra: S2 MA
Acta Nº 500070/07

Inicio Fin
Cota (m): 2,10 2,50

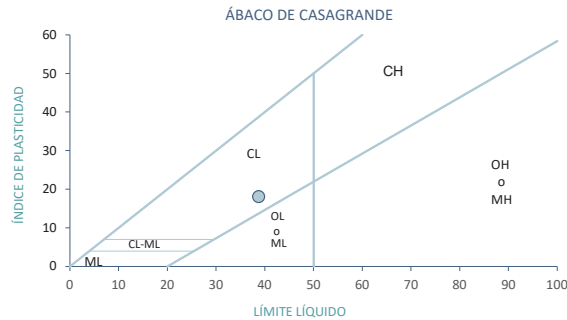


$C_c = D_{30}^2 / D_{60} \cdot D_{10}$
 $C_c = 3,2$

$C_u = D_{60} / D_{10}$
 $C_u = 72,0$

TAMICES (% QUE PASA)	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	66,6251	57,0017	43,9	32,1	18,7	11,1	7,7

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.
LÍMITE LÍQUIDO 38,8
LÍMITE PLÁSTICO 20,7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD 18,1

CLASIFICACIÓN DEL SUELO
USCS/ASTM GP-GC
HRB/AASHTO A-2-6
ÍNDICE DE GRUPO 0

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: GRAVAS ARENOSAS ARCILLOSAS

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS
Fdo. D. [Redacted]

Laboratorio Declarado por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, con Número de Inscripción AND-L-298

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

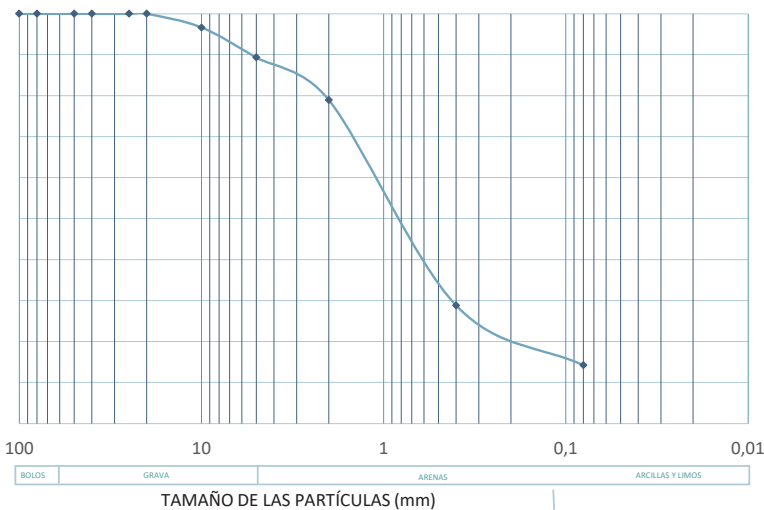
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 180/435	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)



Referencia: 500070-BOLAÑOS CRUZADOS
Muestra: S3 MI
Acta Nº 500070/08

Cota (m): Inicio 1,20 Fin 1,80



$C_c = D_{30}^2 / D_{60} \cdot D_{10}$

$C_c = 2,5$

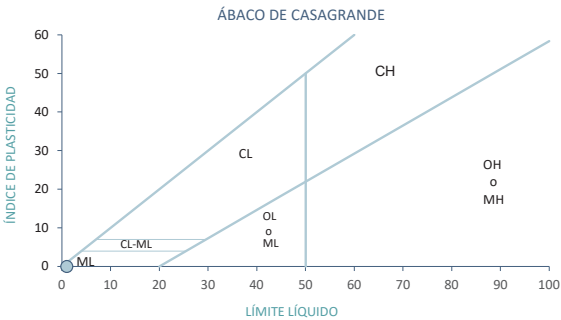
$C_u = D_{60} / D_{10}$

$C_u = 24,8$

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	96,6	89,3	79,0	28,8	14,2

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO N.P.
LÍMITE PLÁSTICO N.P.
ÍNDICE DE PLASTICIDAD N.P.

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM **SM**
HRB/AASHTO **A-1-b**
ÍNDICE DE GRUPO

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENAS LIMOSAS

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS
Fdo. D. [REDACTED]

Laboratorio Declarado por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, con Número de Inscripción AND-L-298

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

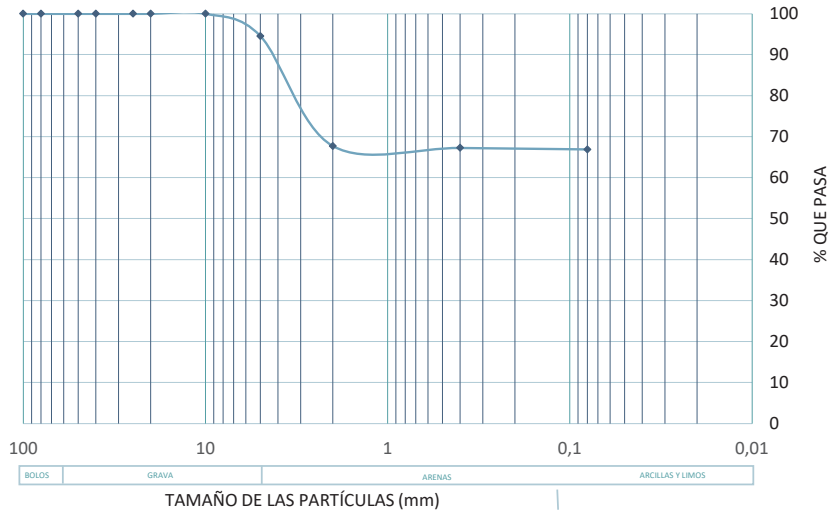
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 181/435	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)



Referencia: 500070-BOLAÑOS CRUZADOS
Muestra: S4 MI
Acta Nº 500070/09

Inicio Fin
Cota (m): 1,00 1,60



$C_c = D_{30}^2 / D_{60} \cdot D_{10}$

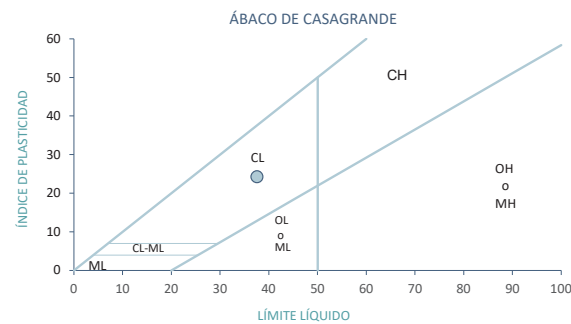
$C_c = 1,5$

$C_u = D_{60} / D_{10}$

$C_u = 6,0$

TAMICES (% QUE PASA)	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100,0	94,6	67,7	67,3	66,9

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.
LÍMITE LÍQUIDO 37,6
LÍMITE PLÁSTICO 13,3
ÍNDICE DE PLASTICIDAD 24,3

CLASIFICACIÓN DEL SUELO
USCS/ASTM CL
HRB/AASHTO A-6
ÍNDICE DE GRUPO 68

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARCILLAS

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS
Fdo. D. [Redacted]

Laboratorio Declarado por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, con Número de Inscripción AND-L-298

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 182/435	

ENSAYOS DE SUELOS

Fecha de emisión de informe: 27/03/2023

Peticionario

Cliente: VORSEVI S. A. LABORATORIO DE ENSAYOS TECNICOS S. A

Obra: Varias, Balsa Finca El Cerro, Carmona (Sevilla)

Datos de la muestra

Albarán: M-07871

Nº de muestra: 2023/1/1528

Material: Suelo Terreno Natural (Inalteradas)

Fecha toma: 06/03/2023

Procedencia: S-4 MI-Sondeo

Localización: S-4 MI 1,00 a 1,60 m

Determinación de la resistencia a compresión simple en probetas de suelos (UNE 103 400:1993)

Preparación de probetas para ensayos (UNE EN 13286-50:2006)

Datos del ensayo	
Forma de probeta	Cilíndrica
Método de preparación de probeta	Inalterada
Dimensiones de las probetas (mm)	Ø 58,4 x 116,8 mm
Fecha de fabricación	15/03/2023
Fecha de rotura	15/03/2023

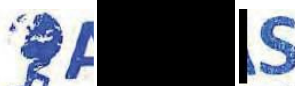
Resultados

Identificación de probetas	1	2	3
Densidad húmeda de la probeta en el momento del ensayo (g/cm ³)	2,06		
Humedad de la probeta en el momento del ensayo (%)	18,5		
Deformación axial (%)	8,2		
Resistencia a compresión de la probeta (kPa)	112,7		
Forma de rotura			
Resistencia media a compresión simple (kPa)	112,65		

Determinación del PH (UNE-ISO 10390:2012)

Ensayo realizado con medidor de PH

PH de muestra:	
----------------	--

Avd. del Aljarafe nº 4 - Edificio CADE, nave nº2
41940 Tomares (Sevilla)
Dirección Técnica y Responsable de Ensayos

Lcda. Ciencias Geológicas

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de L.C.M.

Los resultados de estos ensayos solo afectan a las muestras ensayadas

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 183/435



ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: BOLAÑOS CRUZADOS 5 SL
 OBRA: Balsa Finca El Cerro
 ENSAYO: S-4
 N° DE MUESTRA: PROFUNDIDAD (m): 1,00 FIN 1,60
 ACTA N°: TIPO DE MUESTRA: INALTERADA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO UNE 103-401

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (cm):	4,91
Altura (cm):	2,29
Área (cm²):	18,92
Volumen (cm³):	43,32

PARÁMETROS DEL ENSAYO

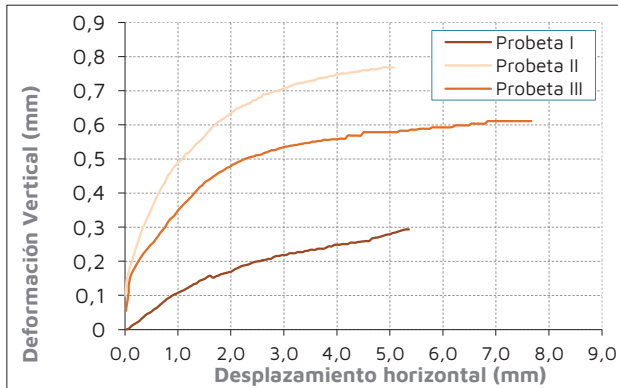
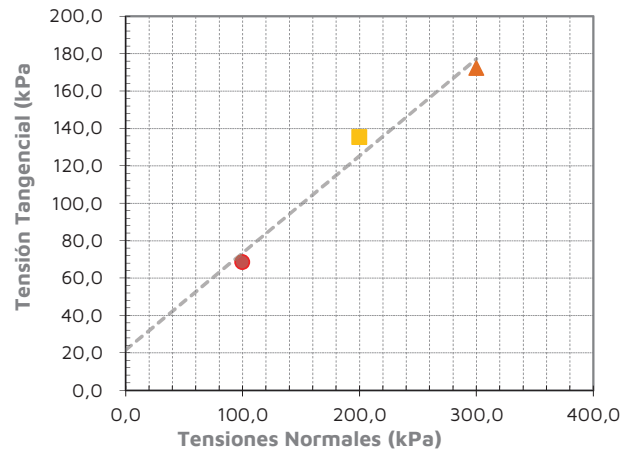
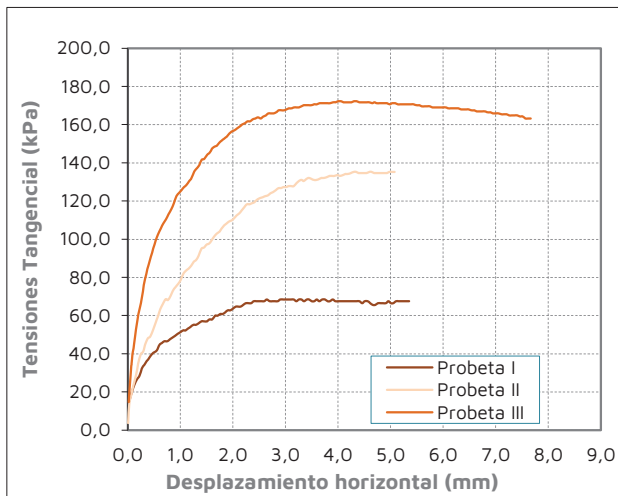
Velocidad (mm/min):	0,05
Tipo de Ensayo	

PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS PROBETAS

	I	II	III	IV	V
inicial (%):	20,3	20,6	20,3		
	24,8	24,0	22,8		
	,58	14,45	15,02		

S A LAS PROBETAS

	I	II	III	IV	V
T. Normal (kPa):	100,0	200,0	300,0		
T. Tangencial (kPa):	68,50	135,30	172,30		



RESULTADOS

Valores de pico

Cohesión: $c' = 21,6$ kPa
 Angulo de rozamiento interno: $\Phi' = 27,4^\circ$

Valores residuales

Cohesión: $c =$ kPa
 Angulo de rozamiento interno: $\Phi =$

Ingeniero de Caminos

VºB

Responsable de la ejecución de los ensayos

LABRVM
 DIAGNOSIS Y ASESORAMIENTO
 ESPECIALIZADO, S.L.

N° DE INSCRIPCIÓN RG LECCE AND-L-178

Químico

VºB

Director del Laboratorio

PÁGINA IMPRIMIBLE Y FIRMADA EN BLANCO
 CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR: [Firma]
 VERIFICACIÓN: PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

30/04/2026

PÁG. 184/435



ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (CE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN



Cliente: GRUPO ORTIZ
Trabajo: 500070-BOLAÑOS CARMONA
Sondeo: S4 MI

Cota (m): Inicio 1,00 Fin 1,60
Código de acta: 500070/09

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
GRADO DE ACIDEZ BAUMAN-GULLY UNE 83962:2008 (CE)				
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)	4	>200	-	-
DETERMINACIÓN DE CONTENIDO EN ION SULFATO UNE 83963:2008 (CE)				
Contenido en sulfatos (mg/kg)	77	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACION DE LA CLASE ESPECIFICA DE EXPOSICION:
El suelo puede presentar un grado de agresividad no agresivo por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
DIRECTOR TÉCNICO DE LABORATORIO
Fdo. D. [Redacted]

Laboratorio Declarado por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, con Número de Inscripción AND-L-298

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 185/435	

VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacioncoiaa-e-gestion.es FVCE331NCGQC70GJ	10/1 2025	Habilitación Profesional [REDACTED]
---	----------------------------	---

RESGUARDOS Y ANCHURA CORONACIÓN.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted Signature]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 186/435	



Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

1.- CALCULO DEL RESGUARDO

El resguardo se adopta según la indicaciones de la Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas, que recomienda para una presa adoptar un resguardo normal para evitar el vertido sobre ella igual a la suma de:

Balsa nº 1:

- a) Altura de lámina de agua en el aliviadero: $R_a = 0,152 \text{ m}$.
- b) El máximo de los valores siguientes:
 - $1,5 \times$ Altura de ola máxima: $R_o = 1,06 \text{ m}$.
Según la fórmula de Iribarren la altura de ola es igual a
 $R_o = 1,5 \times 2/3 \times 1,2 \times F^{0,25} = 1,5 \times 2/3 \times 1,2 \times 0,72^{0,25} = 1,06 \text{ m}$.
 $F = \text{Fetch} = 0,66 \text{ Km}$.
 - 1 metro más la altura de ola sísmica: $R_s = 1,07 \text{ m}$.
 $R_s = 1 + K \times T \times \sqrt{(g \times h) / (2 \times \Pi)} = 1 + 0,06 \times 1 \times \sqrt{(9,81 \times 4,9) / (2 \times \Pi)} = 1,07 \text{ m}$.
 $K = \text{coeficiente sísmico horizontal} = 0,06 \text{ (T.M. de Carmona)}$
 $T = \text{periodo natural del terremoto} = 1 \text{ sg}$.
 $H = \text{altura máxima del embalse (m)} = 4,9$.

El resguardo normal necesario que nos surge es:
 $R = R_a + R_s = 0,15 + 1,07 = 1,22 \text{ m}$.

Consideraremos un resguardo de 1,25 mts

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 187/435



COIAA

VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestiones FVCE33TNECQGCY0GJ

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

2.- ANCHURA DE CORONACIÓN

Según la Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas la anchura de coronación mínima para nuestra balsa se deduce de unas formulaciones que dependen de varios factores:

- Al tener la balsa objeto de estudio una altura menor de 15 metros y según la Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de grandes presas, la anchura mínima de coronación será de $C = 3$ mts. No obstante y siguiendo con las indicaciones de la Instrucción al situarnos en una zona de sismicidad media esta anchura mínima deberá ser incrementada en un 25%, por lo que resulta que $C = 3.75 \approx 4.00$ metros, valor que deberá ser superado en toda la coronación de la balsa objeto de estudio.
- En nuestro caso, la balsa tendrá una anchura de coronación de 4,50 mts.

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VALIDADO :

Exp :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GQCY0GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 188/435	

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la
Finca El Cerro, sito en el T.M. de Carmona
(Sevilla).

ANEXO Nº 5
CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VALIDADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33N6C9CQCY0GJ

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 189/435	

1.- OBJETO.

Entre los objetivos del presente anejo constan los siguientes apartados:

- Obtención del caudal de referencia que se usará como base de cálculo para el diseño de la balsa.
- Estudio de la sección del aliviadero de coronación para una situación desfavorable de máxima precipitación a embalse lleno.
- Estudio de la capacidad de desagüe del aliviadero de fondo.

2.- CAUDAL DE REFERENCIA.

La aportación de agua que dará lugar al llenado de la balsa objeto de estudio será la procedente de la cuenca vertiente que ha sido estudiada con anterioridad en el estudio hidrológico. Con ello el caudal de referencia será:

Qref. Balsa: 1,43 m³/seg.

3.- ALIVIADERO.

Se establece un aliviadero de coronación en la balsa, a fin de evacuar dentro de unos márgenes de seguridad un exceso de aportación en unas condiciones desfavorables.

El aliviadero de coronación se ha proyectado con una sección tipo trapecial (aprovechando la existente), según planos adjuntos. Asimismo el canal de descarga discurre por el paramento exterior manteniendo la misma sección tipo, el cual se proyecta revestido a fin de evitar procesos erosivos y la proliferación de arbustos que dificulten el paso del agua.

Teniendo en cuenta la formulación de Manning justificaremos su capacidad de desagüe:

J = (n² x q²) / (e⁴/³ x S²)

De donde:
J = Pendiente en m/m.
n = Coeficiente de rugosidad de Manning.
e = Radio hidráulico.
S = Sección de la conducción en m².

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 190/435



COIAA

VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCQCY0GJ

Exp :

10/1

2025

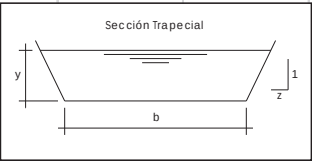
Habilitación

Profesional

CALCULO HIDRAULICO DE CANAL. BALSA FINCA EL CERRO

DATOS DE ENTRADA:

Base	b:	3,00 m.
Calado	y:	0,152 m.
	z:	0,67 m.
C. Manning	n:	0,013
Pendiente	i:	0,020 m/m.



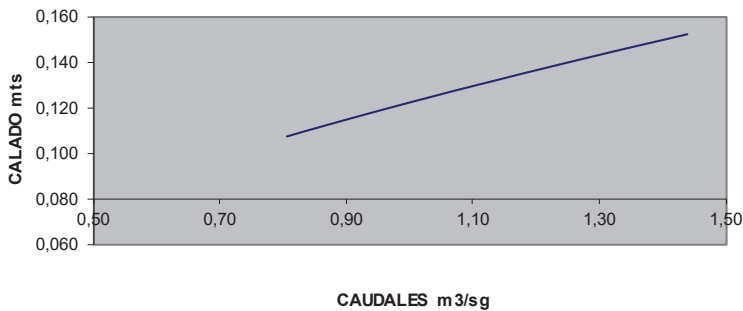
RESULTADOS:

Cal. Medio:	ym:	0,15 m.
S. Hidrául.:	S:	0,47 m ²
Perím. M.:	Pm:	3,37 ml.
R. Hidrául.:	Rh:	0,14 m.
Nº Froude:	F:	2,54

Caudal:	Q:	1,439 m ³ /sg
Velocidad:	V:	3,05 m/sg

Calado mts.	Calado Medio	Sección Hidráulica	Perímetro Mojado	Radio Hidráulico	Nº Froude	Caudal m ³ /sg	Velocidad m/sg
0,107	0,10	0,33	3,26	0,10	2,42	0,806	2,45
0,112	0,11	0,34	3,27	0,11	2,44	0,869	2,52
0,117	0,11	0,36	3,28	0,11	2,45	0,934	2,59
0,122	0,12	0,38	3,29	0,11	2,47	1,001	2,66
0,127	0,12	0,39	3,31	0,12	2,48	1,070	2,73
0,132	0,13	0,41	3,32	0,12	2,49	1,140	2,80
0,137	0,13	0,42	3,33	0,13	2,51	1,212	2,86
0,142	0,14	0,44	3,34	0,13	2,52	1,286	2,93
0,147	0,14	0,46	3,35	0,14	2,53	1,362	2,99
0,152	0,15	0,47	3,37	0,14	2,54	1,439	3,05

GRAFICA DE CAUDALES



Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

 VISADO : [Redacted] Exp : [Redacted] Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCE37N6CGQC70Gj	10/1 2025	Habilitación Profesional [Redacted] [Redacted] [Redacted] [Redacted] [Redacted]
--	----------------------------	--

ANEXO N° 6

CUBICACIÓN BALSAS.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted Signature]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 192/435	

1.- CUBICACIÓN DE LAS BALSAS

En el presente anejo se realiza el cálculo del volumen almacenado en la balsa. Para ello se parte del plano de la futura balsa con curvas de nivel a equidistancia que se recomienda sean ferior a un metro para evitar errores de medición (en nuestro caso las curvas están cada 50 cm). Con este plano se obtienen los valores de las superficies que se inundan para alturas de agua crecientes.

Una vez obtenido lo anterior, para calcular el volumen de agua entre dos curvas de nivel se adoptará como valor la semisuma de los mismos. Sumando todos los volúmenes parciales así obtenidos tendremos la cubicación de la balsa hasta el nivel de coronación y hasta el nivel de resguardo.

Cota	Superficie m²	Volumen Parcial m³	Volumen Acumul. m³	
26,00	107.010,00	0	0	
26,50	109.027,00	54.008,47	54.008,47	
27,00	111.055,00	55.019,72	109.028,19	
27,50	113.094,00	56.036,48	165.064,66	
28,00	115.144,00	57.058,73	222.123,40	
28,50	117.205,00	58.086,49	280.209,88	
29,00	119.278,00	59.119,99	339.329,88	
29,50	121.362,00	60.159,25	399.489,13	
30,00	123.457,00	61.204,00	460.693,13	
30,50	125.563,00	62.254,26	522.947,39	
30,00	128.105,00	63.310,01	586.257,40	
31,10	127.680,00	12.789,24	599.046,64	
31,50	129.809,00	51.582,42	650.629,07	
32,00	131.949,00	65.438,77	716.067,84	
32,50	134.101,00	66.511,77	782.579,61	
33,00	136.263,00	67.590,28	850.169,89	
33,50	138.437,00	68.674,28	918.844,18	
34,00	140.622,00	69.764,04	988.608,21	
34,50	142.818,00	70.859,29	1.059.467,50	
34,75	144.139,00	43.043,40	1.102.510,90	Cota N.M.N.
35,00	145.025,00	28.916,35	1.131.427,26	
35,50	147.244,00	73.066,55	1.204.493,81	
36,00	149.474,00	74.178,80	1.278.672,61	Cota coronacion

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 193/435



 COIAA VISADO : [Redacted] Exp : [Redacted] Validacióncoiaa.e-gestion.es IFVCE3TN6CGQC70GJ	10/1 2025	Habilitación Profesional [Redacted] [Redacted] [Redacted] [Redacted] [Redacted]
--	---------------------------------------	--

ANEXO N° 7

MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted Signature]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 194/435	

INDICE

1. CÁLCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LA Balsa

- 1.1. DESMONTES EN EL VASO DE LA Balsa Y TERRAPLÉNES EN MUROS
- 1.2. EXCAVACIÓN INICIAL (DESBROCE) Y SANEAMIENTO
- 1.3. ESQUEMA DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 1.4. RESULTADOS
- 1.5. BALANCE DE MASAS

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VALIDADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCQCY0GJ

Exp :
[Redacted]

10/1
2025

Habilitación
Profesional
[Redacted]

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 195/435	

1. CÁLCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LA Balsa

En este apartado se determinará el volumen de tierras que es necesario emplear para la construcción de la balsa, así como el volumen de tierras que es necesario excavar previamente a la construcción de la misma.

1.1. DESMONTES EN EL VASO DE LA Balsa Y TERRAPLENES EN MURO

La determinación del valor del volumen de tierras que es necesario mover para la ejecución de la balsa y de la explanada se ha realizado mediante el método de diferencia de mallas, siendo el proceso de cálculo el que se indica a continuación.

Para cada dos celdas cuyas coordenadas en 2D coinciden, el programa utilizado calcula la cota media a partir de sus cuatro vértices. Después compara las cotas y, si la diferencia es superior a la tolerancia configurada, procede a calcular el volumen entre ambas celdas y lo añade al volumen de desmonte o terraplén según sea el signo.

La fórmula para calcular el volumen se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$V_i = D^2 (z_1 - z_2)$$

- Donde:
- V_i = Volumen de la celda i.
- D = Dimensión de la celda.
- z_1 = Cota media de la celda en la superficie 1.
- z_2 = Cota media de la celda en la superficie 2.

Para ello se han realizado tres modelos digitales del terreno (MDT) sobre los que construir las mallas y calcular la diferencia entre ellas:

- MDT Topografía actual:
Representa el levantamiento topográfico del terreno actual.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 196/435



COIAA

VISADO :

Exp :

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGcY0gJ

10/1 2025

Habilitación Profesional

- MDT Balsa Proyectada:

Es el encaje de la superficie final de terminación de la balsa.

1.2. EXCAVACIÓN INICIAL (DESBROCE) Y SANEAMIENTO

Para la ejecución de la balsa es necesario realizar previamente una excavación de la capa superficial del terreno, este proceso se denomina desbroce.

El material extraído durante esta fase del proyecto será reutilizado como relleno para la superficie de los muros de la balsa, sobre los que se efectuará una hidrosiembra; para ello deberá acopiarse en caballones, para su posterior reutilización. El material desbrozado es altamente beneficioso para la revegetación del terreno, facilitando además el crecimiento de especies autóctonas, reduciendo el impacto ambiental de la obra.

1.3. ESQUEMA DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Según lo descrito anteriormente, la fase de movimiento de tierras seguiría el siguiente esquema:

- Desbroce de la capa superficial del terreno, cuyo volumen es el resultado de la siguiente expresión:

$$E_T = E_M + E_V$$

Donde:

- E_T = Excavación inicial o desbroce total.
- E_V = Excavación inicial / retirada de tierra vegetal en zona de desmonte.
- E_M = Excavación inicial / retirada de tierra vegetal en zona de ocupación de muros.

- Desmonte total asociado a la construcción de la balsa, definido por la siguiente suma:

$$D_T = D - E_V$$

Donde:

- D_T = Desmonte total del terreno.
- D = Coincide con el desmonte obtenido en los listados de movimiento de tierras.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 197/435



COIAA

VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCS3TN6CQCQCY0GJ

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

- Terraplenado de los muros de la balsa, cuyo volumen corresponde a la siguiente expresión:

$$T_T = T + T_{EM} - Z$$

Donde:

T_T = Volumen total de terraplenes.

T = Coincide con el terraplén obtenido en los listados de movimiento de tierras.

T_{EM} = Terraplén debido al desbroce realizado en el apoyo de muro (coincidente con EM).

Z = Volumen de zavorra dispuesta en coronación (cuando corresponda).

- Parte del material del desbroce será extendido sobre el talud exterior del terraplén para facilitar la revegetación del mismo. El resto será transportado a vertedero o, en caso de ser posible, se extenderá por alguna parcela cercana.

1.4. RESULTADOS

A continuación, se exponen los resultados, obtenidos con el programa "TCP - Modelo Digital del Terreno" mediante el método de diferencia de mallas, para determinar el volumen de movimiento de tierras que se prevé para la construcción de la balsa proyectada.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 198/435	

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.
0,000	1,849	0,000	0,000	0,000	0,000
				16,483	3,237
5,000	4,744	1,295	0,000	16,483	3,237
				15,347	39,755
10,000	1,395	14,607	0,000	31,830	42,992
				21,943	98,857
15,000	7,382	24,936	0,000	53,773	141,850
				128,214	156,433
20,000	43,904	37,638	0,000	181,987	298,283
				421,213	163,799
25,000	124,582	27,882	0,000	603,200	462,082
				969,685	158,042
30,000	263,292	35,335	0,000	1572,885	620,124
				1822,582	188,885
35,000	465,741	40,219	0,000	3395,467	809,009
				2919,542	190,805
40,000	702,076	36,103	0,000	6315,009	999,814
				4026,091	190,596
45,000	908,361	40,136	0,000	10341,100	1190,410
				4952,523	211,569
50,000	1072,649	44,492	0,000	15293,623	1401,979
				5665,417	218,004
55,000	1193,518	42,710	0,000	20959,040	1619,983
				6089,845	191,587
60,000	1242,420	33,925	0,000	27048,885	1811,569
				6243,410	169,601
65,000	1254,944	33,915	0,000	33292,295	1981,171
				6315,546	185,258
70,000	1271,274	40,188	0,000	39607,840	2166,429
				6405,651	210,560
75,000	1290,986	44,036	0,000	46013,492	2376,989
				6504,472	221,675
80,000	1310,803	44,634	0,000	52517,964	2598,663
				6598,555	219,582
85,000	1328,619	43,199	0,000	59116,519	2818,245
				6695,530	213,303
90,000	1349,593	42,122	0,000	65812,049	3031,548
				6784,168	199,103
95,000	1364,074	37,519	0,000	72596,216	3230,651

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 199/435



COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es [FVCES3TNECQCCT0G]

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

				6856,911	224,143
100,000	1378,690	52,138	0,000	79453,127	3454,794
				6932,653	268,296
105,000	1394,371	55,180	0,000	86385,780	3723,090
				7024,103	240,679
110,000	1415,270	41,091	0,000	93409,883	3963,769
				7127,455	198,283
115,000	1435,712	38,222	0,000	100537,338	4162,052
				7248,653	194,004
120,000	1463,750	39,380	0,000	107785,992	4356,056
				7392,170	204,974
125,000	1493,118	42,610	0,000	115178,162	4561,030
				7533,608	202,409
130,000	1520,325	38,354	0,000	122711,770	4763,439
				7665,856	188,786
135,000	1546,017	37,161	0,000	130377,626	4952,225
				7800,302	188,052
140,000	1574,103	38,060	0,000	138177,928	5140,277
				7944,557	212,306
145,000	1603,720	46,862	0,000	146122,485	5352,583
				8087,501	263,446
150,000	1631,281	58,516	0,000	154209,987	5616,029
				8223,756	284,301
155,000	1658,222	55,204	0,000	162433,743	5900,330
				8358,702	268,083
160,000	1685,259	52,029	0,000	170792,445	6168,413
				8498,123	273,301
165,000	1713,990	57,291	0,000	179290,568	6441,714
				8634,170	270,570
170,000	1739,678	50,937	0,000	187924,737	6712,284
				8771,945	247,867
175,000	1769,100	48,210	0,000	196696,682	6960,151
				8903,522	230,325
180,000	1792,309	43,920	0,000	205600,204	7190,477
				8995,904	208,914
185,000	1806,053	39,645	0,000	214596,108	7399,390
				9013,074	195,690
190,000	1799,177	38,631	0,000	223609,182	7595,080
				8974,846	193,995
195,000	1790,762	38,967	0,000	232584,028	7789,075
				8920,722	206,875
200,000	1777,527	43,783	0,000	241504,750	7995,950

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 200/435



COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestiones IFVCS3TNECQCQY0GJ

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

				8860,583	215,846
205,000	1766,706	42,556	0,000	250365,333	8211,796
				8808,376	222,128
210,000	1756,644	46,295	0,000	259173,710	8433,923
				8757,907	212,873
215,000	1746,519	38,854	0,000	267931,616	8646,796
				8702,813	196,423
220,000	1734,607	39,715	0,000	276634,430	8843,219
				8642,777	199,608
225,000	1722,504	40,128	0,000	285277,207	9042,827
				8596,317	191,550
230,000	1716,023	36,492	0,000	293873,525	9234,377
				8559,867	172,670
235,000	1707,924	32,576	0,000	302433,392	9407,047
				8524,204	156,525
240,000	1701,758	30,034	0,000	310957,596	9563,573
				8497,192	151,715
245,000	1697,119	30,651	0,000	319454,788	9715,287
				8514,360	150,836
250,000	1708,625	29,683	0,000	327969,148	9866,124
				8583,027	143,413
255,000	1724,586	27,682	0,000	336552,175	10009,536
				8663,046	137,472
260,000	1740,633	27,307	0,000	345215,221	10147,009
				8739,452	135,051
265,000	1755,148	26,713	0,000	353954,673	10282,060
				8809,875	131,163
270,000	1768,802	25,752	0,000	362764,548	10413,222
				8872,086	130,283
275,000	1780,032	26,361	0,000	371636,634	10543,505
				8935,412	133,513
280,000	1794,132	27,044	0,000	380572,046	10677,019
				9035,110	73,474
285,000	1819,912	2,346	0,000	389607,157	10750,493
				9446,954	6,244
290,000	1958,870	0,152	0,000	399054,111	10756,737
				9995,091	4,963
295,000	2039,167	1,834	0,000	409049,202	10761,700
				10134,189	5,167
300,000	2014,509	0,233	0,000	419183,391	10766,867
				9821,661	24,811
305,000	1914,156	9,691	0,000	429005,052	10791,678

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 201/435



COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestiones FVCE331N6CQCY0GJ

Exp :

10/1 2025

Habilitación Profesional

				9420,834	61,184
310,000	1854,178	14,782	0,000	438425,886	10852,862
				9249,166	82,775
315,000	1845,489	18,328	0,000	447675,052	10935,637
				9204,154	98,632
320,000	1836,173	21,125	0,000	456879,206	11034,269
				9147,494	102,045
325,000	1822,825	19,693	0,000	466026,700	11136,315
				9074,738	107,598
330,000	1807,071	23,346	0,000	475101,438	11243,912
				9002,897	107,868
335,000	1794,088	19,801	0,000	484104,335	11351,781
				8948,422	91,818
340,000	1785,280	16,926	0,000	493052,757	11443,599
				8882,708	87,831
345,000	1767,803	18,207	0,000	501935,465	11531,430
				8808,246	90,966
350,000	1755,496	18,180	0,000	510743,711	11622,396
				8757,108	88,712
355,000	1747,347	17,305	0,000	519500,819	11711,108
				8699,979	92,729
360,000	1732,644	19,787	0,000	528200,798	11803,838
				8628,471	94,723
365,000	1718,744	18,103	0,000	536829,269	11898,561
				8564,837	88,362
370,000	1707,191	17,242	0,000	545394,106	11986,923
				8508,023	88,913
375,000	1696,018	18,323	0,000	553902,128	12075,835
				8439,106	92,935
380,000	1679,624	18,851	0,000	562341,234	12168,770
				8365,508	91,593
385,000	1666,579	17,786	0,000	570706,742	12260,363
				8305,320	93,790
390,000	1655,549	19,730	0,000	579012,063	12354,153
				8246,265	105,683
395,000	1642,957	22,543	0,000	587258,328	12459,837
				8179,849	107,909
400,000	1628,982	20,620	0,000	595438,176	12567,745
				8118,728	94,499
405,000	1618,509	17,179	0,000	603556,904	12662,244
				8072,782	85,995
410,000	1610,604	17,218	0,000	611629,687	12748,239

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 202/435



COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE331N6CQCQY0GJ

Exp :

10/1 2025

Habilitación Profesional

				8039,270	86,338
415,000	1605,104	17,317	0,000	619668,956	12834,577
				7997,023	94,735
420,000	1593,705	20,577	0,000	627665,979	12929,313
				7957,293	105,347
425,000	1589,212	21,562	0,000	635623,272	13034,660
				7933,716	101,257
430,000	1584,275	18,941	0,000	643556,988	13135,917
				7907,888	95,110
435,000	1578,881	19,103	0,000	651464,877	13231,027
				7874,732	95,271
440,000	1571,012	19,005	0,000	659339,609	13326,298
				7851,952	90,563
445,000	1569,768	17,220	0,000	667191,561	13416,861
				7830,505	85,922
450,000	1562,434	17,149	0,000	675022,065	13502,783
				7802,375	85,435
455,000	1558,516	17,025	0,000	682824,440	13588,219
				7782,010	87,387
460,000	1554,287	17,930	0,000	690606,450	13675,606
				7776,755	89,177
465,000	1556,415	17,741	0,000	698383,205	13764,783
				7794,859	86,389
470,000	1561,529	16,814	0,000	706178,064	13851,172
				7813,200	84,166
475,000	1563,751	16,852	0,000	713991,264	13935,338
				7822,419	88,886
480,000	1565,216	18,702	0,000	721813,683	14024,224
				7830,496	99,704
485,000	1566,982	21,179	0,000	729644,179	14123,928
				7854,253	94,998
490,000	1574,719	16,820	0,000	737498,432	14218,927
				7919,821	83,824
495,000	1593,210	16,709	0,000	745418,253	14302,751
				8016,910	79,927
500,000	1613,555	15,261	0,000	753435,164	14382,677
				8103,473	73,661
505,000	1627,835	14,203	0,000	761538,636	14456,338
				8151,490	73,770
510,000	1632,761	15,305	0,000	769690,126	14530,108
				8173,343	78,222
515,000	1636,576	15,983	0,000	777863,469	14608,330

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 203/435



COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestiones IFVCS3TNECQCCT0GJ

Exp :

10/1 2025

Habilitación Profesional

				8193,300	81,348
520,000	1640,744	16,556	0,000	786056,769	14689,677
				8219,121	99,093
525,000	1646,904	23,082	0,000	794275,889	14788,770
				8250,538	105,211
530,000	1653,311	19,003	0,000	802526,428	14893,981
				8255,939	97,652
535,000	1649,064	20,058	0,000	810782,367	14991,633
				8230,542	126,725
540,000	1643,152	30,632	0,000	819012,909	15118,358
				8205,107	156,026
545,000	1638,891	31,778	0,000	827218,016	15274,384
				8190,787	131,281
550,000	1637,424	20,734	0,000	835408,803	15405,664
				8165,441	131,993
555,000	1628,753	32,063	0,000	843574,244	15537,658
				8093,312	147,552
560,000	1608,572	26,957	0,000	851667,556	15685,210
				8026,528	120,882
565,000	1602,039	21,396	0,000	859694,084	15806,092
				7966,422	102,651
570,000	1584,530	19,665	0,000	867660,507	15908,743
				7810,979	96,859
575,000	1539,861	19,079	0,000	875471,485	16005,602
				7587,079	95,669
580,000	1494,970	19,189	0,000	883058,565	16101,271
				7345,443	95,999
585,000	1443,207	19,211	0,000	890404,007	16197,270
				7094,680	96,024
590,000	1394,665	19,199	0,000	897498,687	16293,294
				6869,989	95,876
595,000	1353,331	19,152	0,000	904368,676	16389,170
				6671,990	95,171
600,000	1315,466	18,917	0,000	911040,667	16484,340
				6493,098	93,180
605,000	1281,774	18,355	0,000	917533,765	16577,520
				6336,766	90,355
610,000	1252,933	17,787	0,000	923870,531	16667,875
				6195,588	87,659
615,000	1225,303	17,277	0,000	930066,119	16755,534
				6059,403	85,106
620,000	1198,459	16,765	0,000	936125,522	16840,640

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 204/435



COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestiones IFVCS3TNECQCY0GJ

Exp :

10/1 2025

Habilitación Profesional

				5921,939	82,387
625,000	1170,317	16,189	0,000	942047,462	16923,027
				5778,866	79,252
630,000	1141,229	15,512	0,000	947826,328	17002,279
				5631,913	76,241
635,000	1111,536	14,985	0,000	953458,241	17078,520
				5484,096	73,331
640,000	1082,102	14,348	0,000	958942,337	17151,851
				5335,579	69,655
645,000	1052,129	13,515	0,000	964277,916	17221,506
				5183,612	65,573
650,000	1021,315	12,715	0,000	969461,528	17287,079
				5030,668	62,799
655,000	990,952	12,405	0,000	974492,196	17349,878
				4879,012	61,414
660,000	960,653	12,161	0,000	979371,208	17411,292
				4731,237	60,218
665,000	931,842	11,927	0,000	984102,445	17471,510
				4594,739	41,360
670,000	906,054	4,617	0,000	988697,184	17512,870
				4683,412	13,567
675,000	967,311	0,809	0,000	993380,596	17526,437
				4999,065	3,958
680,000	1032,315	0,774	0,000	998379,661	17530,395
				5059,304	8,027
685,000	991,406	2,437	0,000	1003438,965	17538,422
				4724,044	51,210
690,000	898,211	18,047	0,000	1008163,008	17589,632
				4271,171	123,205
695,000	810,257	31,235	0,000	1012434,179	17712,837
				3942,869	149,930
700,000	766,891	28,737	0,000	1016377,048	17862,767
				3746,458	156,221
705,000	731,692	33,751	0,000	1020123,506	18018,988
				3572,540	175,696
710,000	697,324	36,527	0,000	1023696,046	18194,684
				3400,205	181,246
715,000	662,758	35,971	0,000	1027096,251	18375,930
				3193,396	178,372
720,000	614,600	35,378	0,000	1030289,647	18554,302
				2750,449	158,534
725,000	485,579	28,036	0,000	1033040,096	18712,836

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 205/435



COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestiones IFVCS3TNECQCY0GJ

Exp :

10/1 2025

Habilitación Profesional

				2073,226	142,425
730,000	343,711	28,934	0,000	1035113,322	18855,261
				1343,784	147,939
735,000	193,803	30,241	0,000	1036457,106	19003,200
				626,515	196,536
740,000	56,803	48,373	0,000	1037083,621	19199,736
				144,291	433,504
745,000	0,913	125,029	0,000	1037227,912	19633,239
				2,282	473,341
750,000	0,000	64,308	0,000	1037230,194	20106,581
				0,000	155,175
754,824	0,000	0,027	0,000	1037230,194	20261,755

1.5. BALANCE DE MASAS

A continuación, se exponen los resultados del balance de masas de la balsa (excluida la excavación y el extendido del material procedente del desbroce).

	BALSA
Espesor tierra vegetal (cms)	25
Superficie desbroce (m²)	88.960
Volumen desbroce (m³)	22.240
Volumen desmonte, excluido desbroce (m³)	1.014.990
Volumen terraplen (m³)	20.262
Exceso tierras (m³)	994.728

El material procedente del desbroce será extendido sobre el talud exterior del terraplén para facilitar la revegetación del mismo. El resto de tierras, incluido el exceso procedente de la excavación, será extendido por parcelas contiguas que forman parte de la finca de la propiedad o por acuerdos con alguna extractora de aridos para su aprovechamiento y restauración.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 206/435	

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNeCGQCY0GJ

Exp :
[Redacted]

10/1
2025

Habilitación
Profesional
[Redacted]

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la
FINCA EL CERRO, SITO EN EL T.M. DE CARMONA
(SEVILLA).

ANEXO Nº 8
ESTABILIDAD DE TALUDES.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 207/435	

18 de mayo de 2023



NOTA ANEXA I - ESTUDIO GEOTÉCNICO 500070

**PROYECTO: BALSAS DE RIEGO EN FINCA EL CERRO,
CARMONA (SEVILLA)**

PETICIONARIO:

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 208/435	

1 ANTECEDENTES.

La presente nota anexa se realiza a petición de BOLAÑOS CRUZADOS 5 S.L., con el objetivo de complementar el informe geotécnico de referencia 500070 de 4 de Abril de 2023, realizado para el proyecto de dos balsas de riego en la Finca "El Cerro", situada en el término municipal de Carmona, Sevilla.

Tiene como objetivo fundamental:

- Proporcionar un conocimiento de las características geotécnicas del subsuelo respecto a la estabilidad de taludes.

Para la ejecución de este anexo el cliente ha facilitado los planos del proyecto de las balsas.

2 CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS:

Se proyecta la realización de 2 balsas en la finca el Cerro, anulando la balsa actual.

La balsa 1 llevará una excavación de unos 5.00 m y un terraplén para alcanzar la coronación de la balsa de 4.70 m, respecto a la rasante actual.

Según plano el talud interior será tipo 2.5H:1V y el talud exterior será 2H:1V.



La balsa 2, llevará una excavación de 2.50 m y un terraplén para alcanzar la coronación de la balsa de 5.0 m, respecto a la rasante actual.

Según plano el talud interior será tipo 2.5H:1V y el talud exterior será 2H:1V.



**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 209/435	

3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE LA Balsa

METODOLOGÍA

La evaluación de la seguridad del dique suele concretarse en un “coeficiente de seguridad” F , resultado de dividir las Fuerzas estabilizadoras disponibles entre las desestabilizadoras.

Normalmente, como los datos no son bien conocidos, se suelen realizar distintas hipótesis de cálculo que en general pueden calificarse en tres grandes grupos: normales, accidentales y extremas.

Esa clasificación se corresponde respectivamente con la situación normalmente esperada (niveles piezométricos siempre en condición desfavorable) o en aquellas en las que algún dato es especialmente adverso (nivel freático accidentalmente alto, actuación de un sismo, etc...) y finalmente en condiciones especialmente adversas (lluvias de alto período de retorno o sismos extremos).

Los cálculos con métodos convencionales de estabilidad de taludes en suelos pueden permitir la clasificación de la situación como aceptable cuando los coeficientes de seguridad obtenidos superan los siguientes valores mínimos:

COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
TALUDES EN SUELOS	
SITUACIÓN	FACTOR
NORMAL	$F1=1.5$
ACCIDENTAL	$F2=1.3$
EXTREMA	$F3=1.1$

Para el caso concreto de balsas de riego el CEDEX estima las los siguientes:

Final de construcción	1.3 (*)
Embalse lleno	1.5
Rotura de lámina	1.3 (*)
Sismo a embalse lleno	1.3
Desembalse rápido	1.1

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 210/435	

El cálculo de la estabilidad de taludes en suelos se realiza en la actualidad mediante dos procedimientos claramente diferentes: métodos de equilibrio límite y modelos numéricos.

Cálculos con métodos de Equilibrio límite

Los métodos de cálculo más usados son los denominados de equilibrio límite. Algunos casos sencillos tienen solución analítica o casi analítica mediante el uso de ábacos o soluciones tabuladas.

Los métodos de equilibrio límite analizan el equilibrio de una masa potencialmente inestable, comparando las fuerzas tendentes al movimiento con las fuerzas resistentes que se oponen al mismo a lo largo de una determinada superficie de rotura. Se basan en la selección de una superficie teórica de rotura en el talud aplicando habitualmente el criterio de Mohr-Coulomb.

Básicamente, el coeficiente de seguridad vendrá dado por la siguiente expresión:

$$F = (R_c + R_s) / S$$

$R_c = cA$ = Fuerzas cohesivas

$R_s = W \cos \alpha \tan \phi$ = Fuerzas friccionales

$S = W \sin \alpha$ = Fuerzas que tienden al deslizamiento

A = Área del plano de rotura

W = Peso del material

c = cohesión del material

ϕ = ángulo de rozamiento interno del material

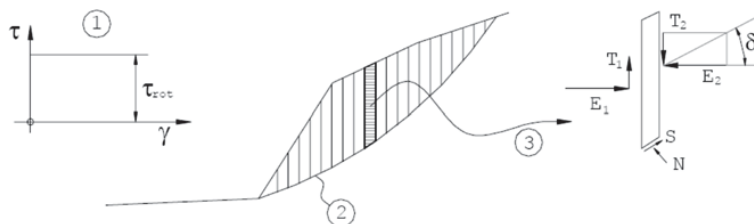
En general, cuando el problema tiene cierta complicación debido a la heterogeneidad del material y/o a la distribución irregular de presiones de agua en el interior del talud, el cálculo de estabilidad requiere el uso de métodos de rebanadas.

Estos métodos suponen una superficie de rotura circular, dividiéndose la masa deslizante en n rebanadas o fajas verticales, estableciéndose diversas hipótesis entre las fuerzas existentes entre los contactos de las rebanadas, dando lugar este motivo y las posibles morfologías de la superficie de deslizamiento a los diferentes métodos, Bishop simplificado, Janbu, Spencer, alcanzándose la mayor complejidad en el de Morgenstern-Price.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 211/435	

Existen ciertas limitaciones o indeterminaciones en los cálculos realizados por estos métodos, esquematizados en la siguiente figura:



El primer problema estriba en la definición de la resistencia que en estos métodos se supone independiente de la deformación. En los cálculos no intervienen los parámetros que rigen la deformación del terreno.

En aquellos casos donde este aspecto sea importante (resistencia de pico pronunciada, por ejemplo) el resultado que se obtenga será inexacto.

El segundo problema estriba en la definición de la superficie de rotura y del número de rebanadas. El proceso no es automático y distintos usuarios pueden obtener resultados diferentes al elegir estas líneas y el número de divisiones.

La tercera indeterminación consiste en la elección del tipo de inclinación que se quiere dar al empuje entre rebanadas (Ángulo " δ " de la figura).

En el método de Bishop simplificado que es el que se usa con mayor frecuencia, se supone $\delta = 0$ a expensas de no cumplir el equilibrio horizontal de fuerzas. Este hecho no tiene repercusiones prácticas importantes.

Algo similar puede decirse de los métodos de equilibrio incompleto basados en las ideas de Janbu.

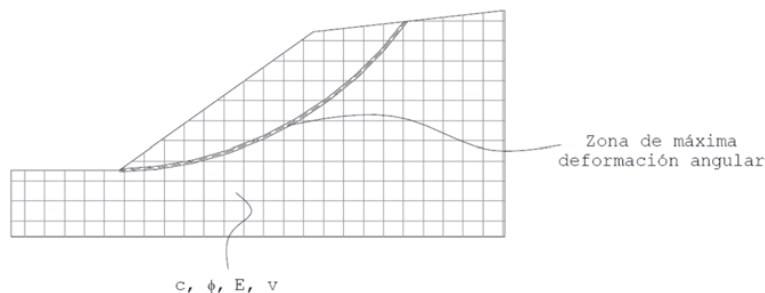
En el método de Morgenstern-Price el ángulo δ (más bien $\tan \delta$) que debe especificar el usuario, se ajusta después multiplicándolo por una constante λ , nueva incógnita del método. Pero no es fácil predefinir valores de δ y, además, buen número de programas comerciales imponen ciertas condiciones (por ejemplo $\delta > 0$) que facilita la solución matemática del problema pero que pueden impedir la búsqueda de la solución más adecuada.

Cálculos con métodos numéricos

El cálculo con este tipo de métodos requiere una discretización previa del problema mediante una malla de cálculo.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 212/435	



Los datos de entrada permiten representar varias leyes de rotura (generalmente en suelos se usa el modelo de Mohr-Coulomb con sus parámetros asociados de cohesión y rozamiento c, ϕ) y también diferentes leyes tensión-deformación.

El cálculo puede realizarse de varias maneras. En taludes de relleno simulando la construcción. En taludes en desmonte simulando la excavación.

En general, dependiendo del tipo de obras, se puede representar una sección plana típica donde se pueden reproducir, con bastante fidelidad, las diferentes etapas constructivas.

Existe ya cierta unanimidad en la forma de definir la seguridad. La tendencia más extendida consiste en realizar varios cálculos sucesivos reduciendo la resistencia de todos y cada uno de los materiales dividiéndola por F (cálculo = $F c$, $\text{tg } \phi$ calculo = $F \text{tg} \phi$) hasta alcanzar un valor de F para el cual el cálculo ya no resulta convergente.

Se interpreta que la falta de convergencia representa la rotura completa del talud y, en consecuencia, F tiene el mismo significado formal que el coeficiente de seguridad definido en los métodos de equilibrio límite.

ANÁLISIS

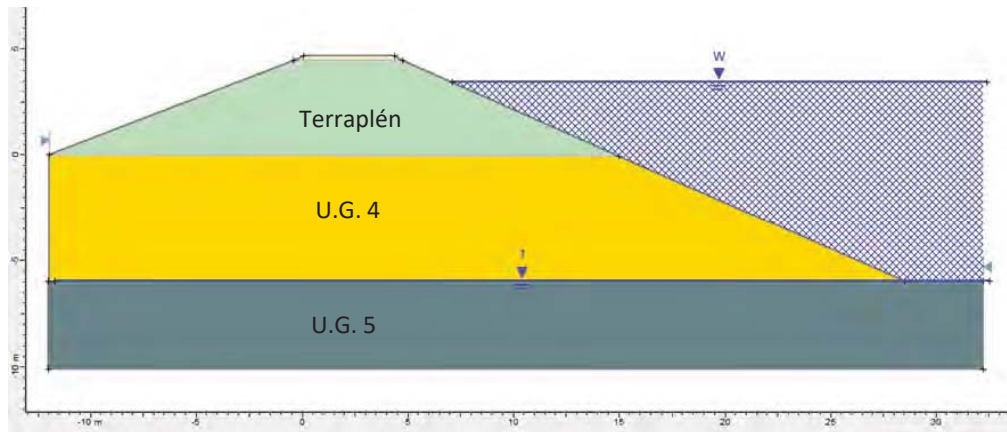
El comportamiento de estabilidad frente a excavaciones depende de muchos factores que habrán de ser tenidos en cuenta, si bien en general la estabilidad a corto plazo o un corto periodo de exposición de los taludes antes de ser realizadas las contenciones definitivas permitirán taludes más inclinados que largos periodos de exposición de la excavación. De igual manera, la realización de los trabajos en una época lluviosa frente a una estival requerirá de mayores medidas protectoras y mayores ataluzamientos.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

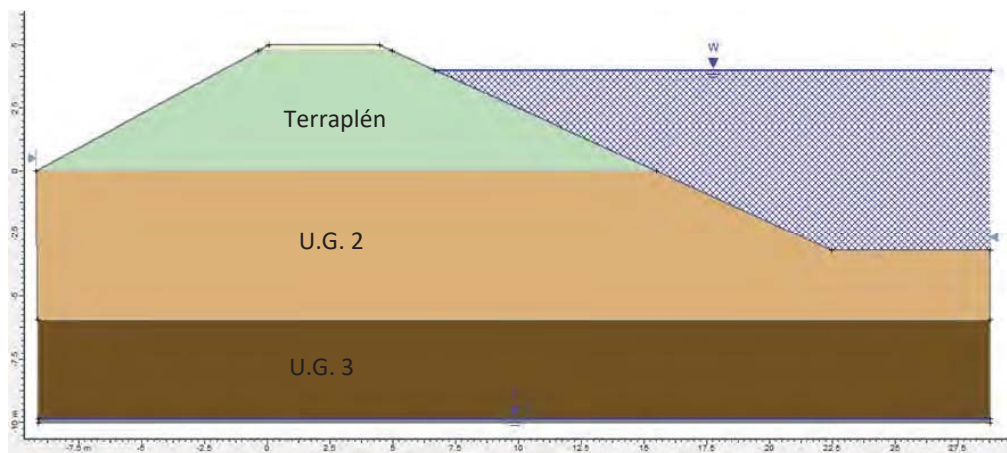
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 213/435	

Para el estudio de la estabilidad de la excavación hemos tomado el perfil representativo de las balsas, en la que hemos representado previamente la estratigrafía deducida en la investigación geotécnica, consistente en:

Balsa 1: nivel de gravas en matriz arenosa (U.G.4) que se reconoce desde superficie hasta los 5.00/7.00 m de profundidad y posteriormente el sustrato Arcilloso (U.G.5).



Balsa 2: En el sector más al Noroeste de esta balsa reconoceremos un nivel de arcillas limosas (U.G.2) en superficie hasta profundidad de 7,90 m (no descartándose profundidades menores) y posteriormente materiales más granulares como arenas y gravas (U.G.3 y U. G. 4), reconociéndose el sustrato en esta zona entorno a los 10,0 m de profundidad (U.G.5).

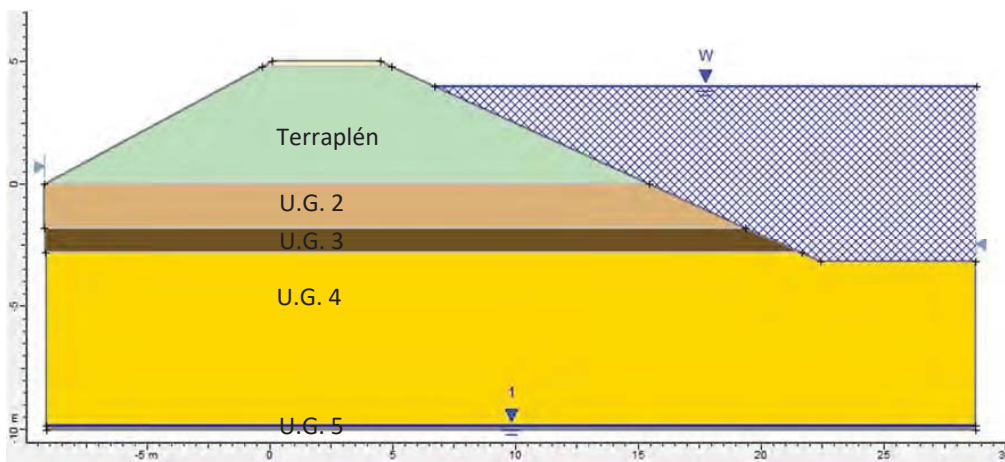


**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 214/435	



En el sector más al sur de la balsa 2, los materiales cambian y se reconoce la columna estratigráfica completa.



Dichos perfiles se han analizado mediante el Programa Slide, en su versión 5.0, distribuido por Rocscience, el cual permite el cálculo de estabilidad en 2D para taludes de suelo o roca mediante el cual es posible calcular el factor de seguridad de posibles superficies de rotura para inestabilidades rotacionales o no rotacionales.

El software SLIDE analiza la estabilidad de las superficies mediante métodos de equilibrio límite vertical (Bishop, Janbu, Spencer etc). En nuestro caso se realizan los cálculos con los métodos de Bishop simplificado y Janbu simplificado, mostrando los resultados más desfavorables del lado de la seguridad.

Para el cálculo, además de aportar los diferentes perfiles a analizar con la representación de la estratigrafía, es necesario definir las características de los diferentes materiales.

Los parámetros medios de cohesión y ángulo de rozamiento interno establecidos han fijados los siguientes valores:

Nivel	Cohesión (KN/m ²)	Angulo de rozamiento int	Densidad ap (g/cm ³)
Terraplén	0	33	19
U.G. 2: Arcilla limosa	5	18	18
U.G. 3: Arenas	0	30	20
U.G. 4: Gravas arenosas	0	35	20
U. G. 5: Sustrato, Arcilla	6	20	19

En el cálculo consideraremos que la balsa se encontrará impermeabilizada.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 215/435	

Notación empleada.

En el programa de cálculo se utiliza la simbología siguiente:

- *Las líneas de rotura en verde con factor $>1,3$ no producen deslizamiento en ningún caso.
- *Los círculos amarillos ($1 < FS < 1,3$) pueden provocar a largo plazo pequeños deslizamientos (sobre todo en condiciones de saturación parcial)
- *Los círculos de rotura en color rojo ($F < 1$) pueden asimilarse con potenciales líneas de rotura o deslizamientos en estado actual.

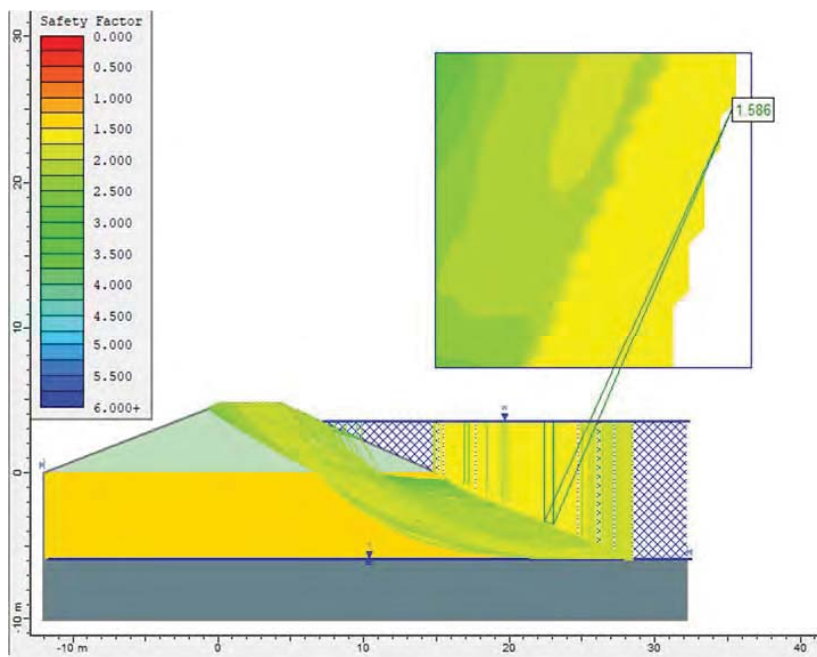
En el perfil se indican los cambios de pendiente, y la situación de las sobrecargas que puedan existir.

Con los parámetros de cálculos mencionados anteriormente y con el objeto de simplificar los gráficos se extraen los posibles círculos de rotura con factor de seguridad inferior a 2.0, es decir los que en condiciones más desfavorables pueden provocar a largo plazo pequeños deslizamientos (sobre todo en condiciones de saturación parcial) y los que pueden asimilarse con potenciales líneas de rotura o deslizamientos en estado actual.

ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE LA Balsa 1:

Representamos la morfología de la excavación prevista, determinamos su estabilidad.

En este gráfico se puede observar como el factor de seguridad de la excavación es superior a 1.5, considerándose estable.



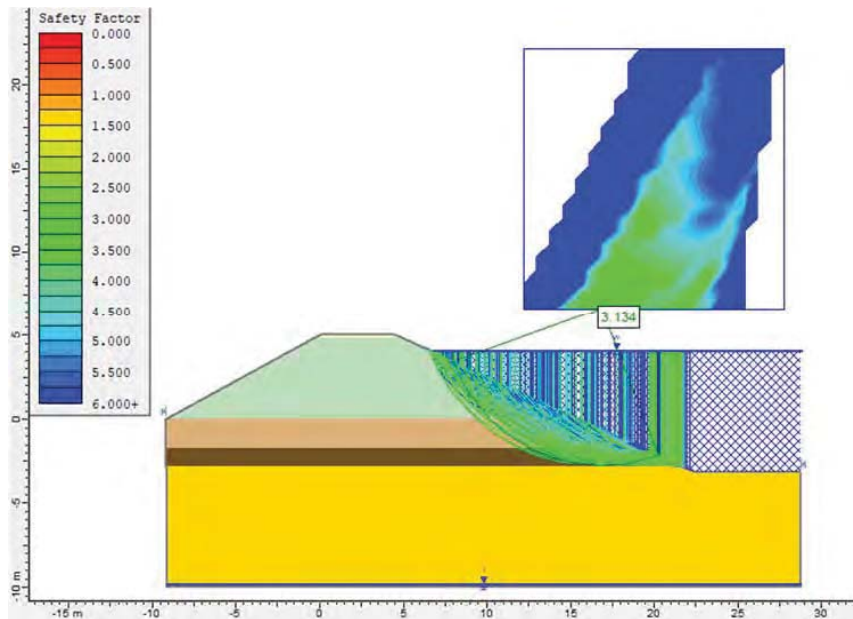
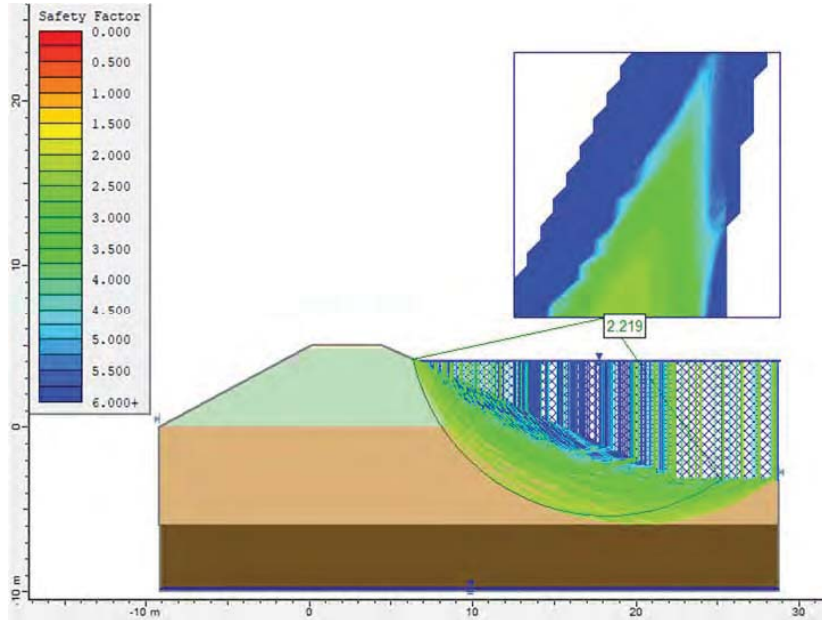
**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 216/435	

ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE LA Balsa 2:

Representamos la morfología de la excavación prevista, determinamos su estabilidad.

En este gráfico se puede observar como el factor de seguridad de la excavación es superior a 1.5, considerándose estable.



PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 217/435	

4 RECOMENDACIONES GENERALES

Por último, debe de indicarse que las consideraciones expuestas en el presente informe han sido deducidas a partir de ensayos puntuales, constituyendo una extrapolación al conjunto de la parcela en las condiciones actuales del subsuelo.

Ello no es óbice para que puedan producirse variaciones con respecto al esquema definido, derivadas de la heterogeneidad que pueda presentar el terreno, o bien de alteraciones posteriores antrópicas (rellenos, excavaciones, etc.) realizadas con anterioridad al comienzo de la obra.

En cualquier caso, se ha de comprobar o verificar mientras dure la fase de obra que el terreno que aparece se corresponde con el descrito en el informe.



Director

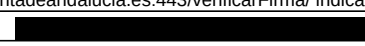
Colegiado ICOGA 



Directora técnica

La presente nota anexa I - informe 500070 consta de once páginas numeradas.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 218/435	

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la
Finca El Cerro, sito en el T.M. de Carmona
(Sevilla).

ANEXO Nº 9
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 219/435	

**ESTUDIO DE
INUNDABILIDAD DEL
PROYECTO DE
REGULARIZACIÓN DE
BALSA EN FINCA
“EL CERRO”.
CARMONA (SEVILLA).**

**PROMOTOR
AUTOR:**

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 220/435	

INDICE:

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO. 3

2. ESTUDIO HIDROLÓGICO. 7

3. ESTUDIO HIDRÁULICO 14

4. CONCLUSIONES. RECOMENDACIONES..... 27

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 221/435	

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO.

La empresa NATURZITRUS S.L. es propietaria de la Finca “El Cerro”, situada en el término municipal de Carmona.

Esta finca está identificada catastralmente como parcela 45 del Polígono 4 de Carmona, con referencia catastral:

- 41024A004000450000KS



Mapa de situación geográfica



Plano Catastral

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 222/435	

Actualmente la finca cuenta con una balsa, de las siguientes características:

Tipo	Materiales sueltos homogénea
Cota de coronación	37
Cota N.M.N.	35.8
Cota de fondo	28
Profundidad útil (m)	7.8
Anchura de coronación (m)	4.5
Resguardo (m)	1.2
Talud interior	1/2,5
Talud exterior	1/2
Altura dique desde cimentación (m)	4.95
Volumen cota N.M.N. m³	795.875
Superficie Ocupada m²	140.168



Plano de la balsa actual.

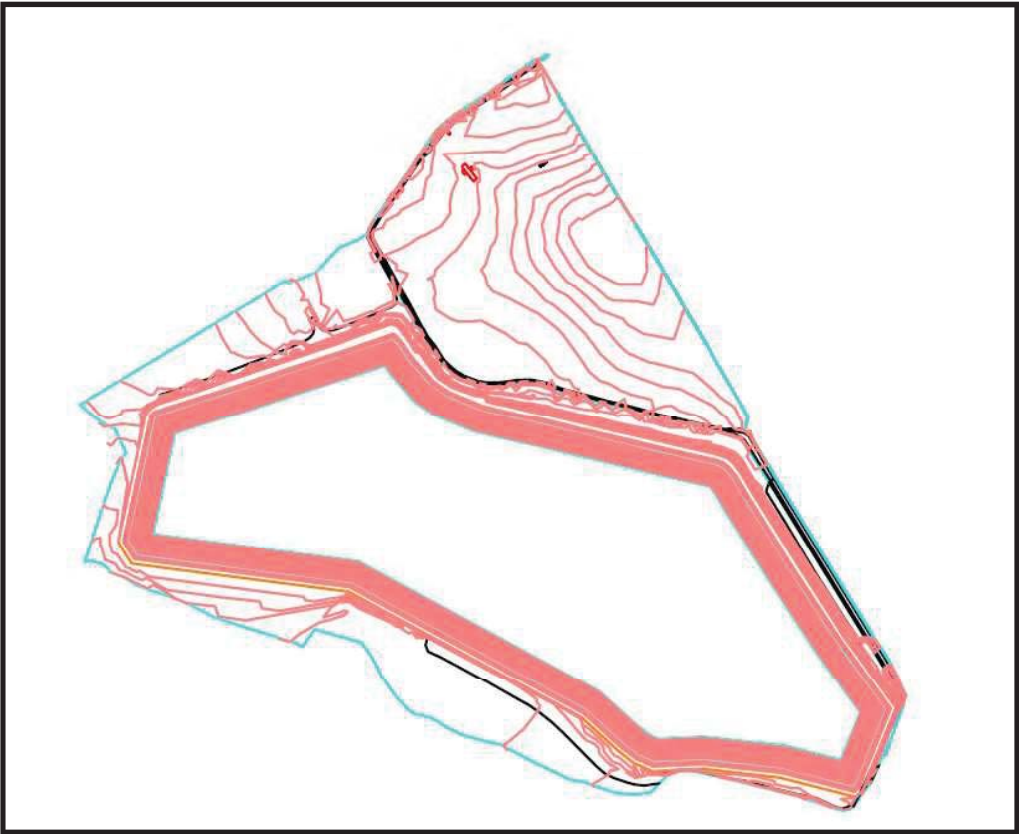
GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 223/435	

El propietario proyecta la ampliación de la mencionada balsa, la cual pasaría a tener las siguientes características:

Tipo	Materiales sueltos homogénea
Cota de coronación	36
Cota N.M.N.	34.8
Cota de fondo	26
Profundidad útil (m)	8,8
Anchura de coronación (m)	4.5
Resguardo (m)	1,2
Talud interior	1/2,5
Talud exterior	1/2
Altura dique desde cimentación (m)	4.9
Volumen cota N.M.N. m³	1.102.510
Superficie Ocupada m²	163.700



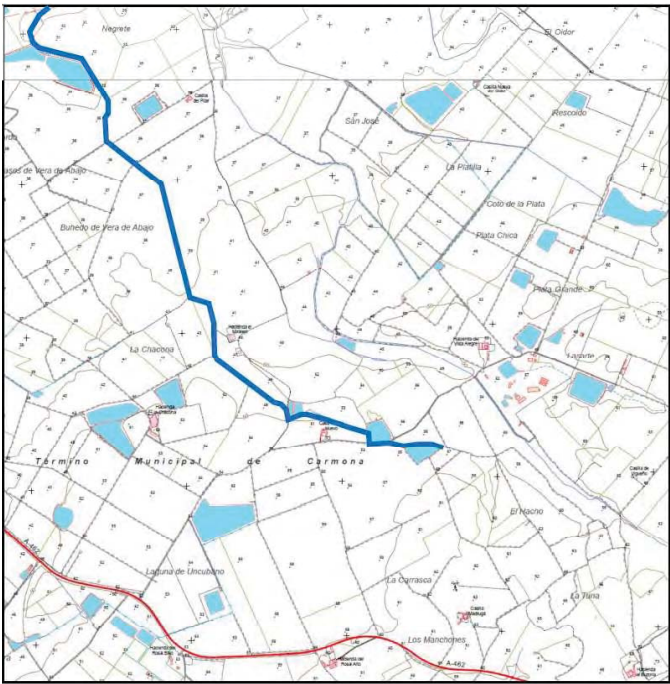
Plano de la balsa proye

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 224/435	

La balsa se dispone en la Zona de policía de un cauce innominado, que nace al sureste del emplazamiento.



Plano del cauce innominado

El objeto del presente informe es determinar el riesgo de inundabilidad que podría tener el emplazamiento en donde se proyecta ejecutar la ampliación de la balsa.

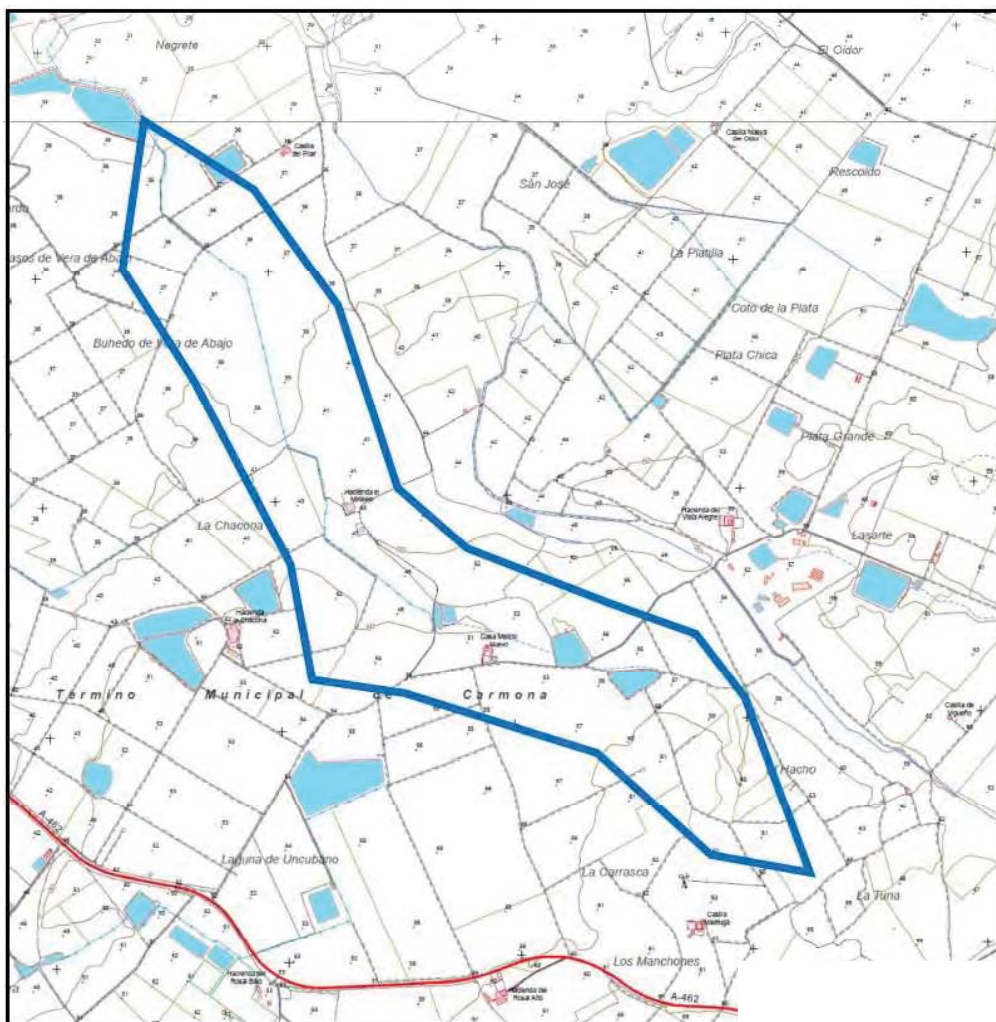
GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 225/435	

El estudio hidrológico se ha realizado mediante la aplicación del Método Racional, establecida por la “Instrucción 5.2-1C de Drenaje superficial de carreteras” (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.)

Para la estimación de la superficie de la cuenca hidrológica y de los usos de suelo que se dan en esta, se ha utilizado la información del Instituto Geográfico Nacional.



Mapa de la cuenca hidrológica

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELE. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 226/435	



Los datos pluviométricos utilizados para el Cálculo de Avenidas se han obtenido mediante la aplicación de la monografía elaborada por el Ministerio de Fomento en colaboración con el CEDEX "Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular".

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T , correspondiente a un período de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

donde:

Q_T (m^3/s) Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca.

$I(T, t_c)$ (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.

C (adimensional) Coeficiente medio de esorrentía de la cuenca o superficie considerada.

A (km^2) Área de la cuenca o superficie considerada.

K_t (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t_c) = I_d \cdot F_{int}$$

donde:

$I(T, t)$ (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t .

I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .

F_{int} (adimensional) Factor de intensidad.

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T , se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

donde:

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 227/435	

I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T

P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T

K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca. Su valor depende del área de la cuenca, A , de manera que:

Si $A < 1 \text{ km}^2$ $K_A = 1$

Si $A > 1 \text{ km}^2$

$$K_A = 1 - \frac{\text{Log } A}{15}$$

El factor de intensidad, F_{int} , introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio, y se puede estimar a través de la expresión:

$$F_{int} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right) \quad I_1 = 3,5287 - 2,5287 \cdot t^{0,1}$$

donde:

I_1/I_d (adimensional) Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4 de la Instrucción 5.2-IC “Drenaje superficial”.

t (horas) Duración del aguacero. Para la obtención del factor t , se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración, t_c .

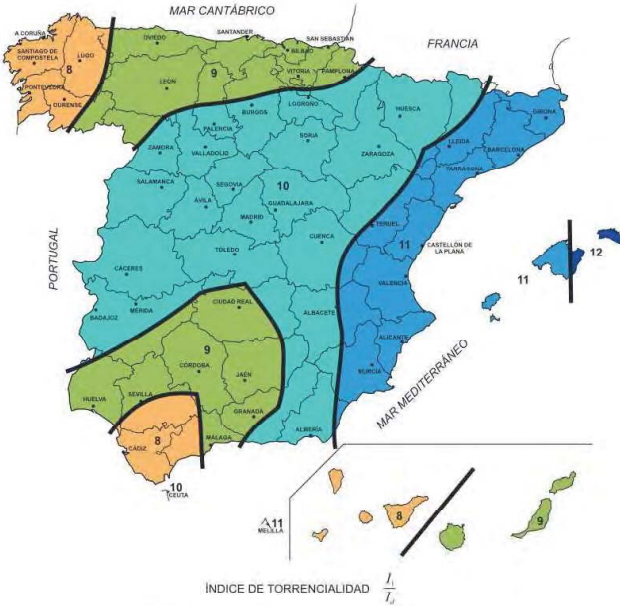


Figura 2.4 MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD (I_1/I_2)

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 228/435	

El Tiempo de concentración, t_c , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante la siguiente formulación:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

donde:

t_c (horas) Tiempo de concentración

L_c (km) Longitud del cauce

J_c (adimensional) Pendiente media del cauce

El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad I (T , t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C , se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1 \right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23 \right)}{\left[\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} \right) + 11 \right]^2}$$

donde:

C (adimensional) Coeficiente de escorrentía

P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado.

K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

P_0 (mm) Umbral de escorrentía.

El umbral de escorrentía, P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

donde:

P_0 (mm) Umbral de escorrentía

P_0^i (mm) Valor inicial del umbral de escorrentía.

β (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 229/435	

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

El Valor inicial del umbral de escorrentía, P_o^i , se puede obtener como promedio en la cuenca vertiente al punto de cálculo de una determinada discretización espacial llevada a cabo sobre el territorio y aplicando los valores establecidos en la Tabla 2.3 de la Instrucción 5.2-IC “Drenaje superficial”. La determinación de los grupos hidrológicos de suelo presentes en la cuenca se debe realizar a partir del mapa de la figura 2.7 de la Instrucción 5.2-IC “Drenaje superficial”.

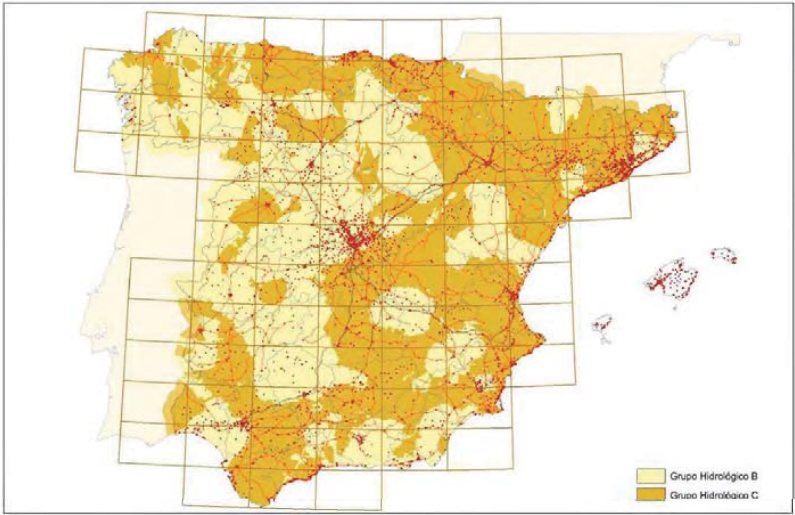


Figura 2.7 MAPA DE GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELO

Para la estimación del Coeficiente corrector del umbral de escorrentía, β , se puede tomar el valor a partir de los datos de la tabla 2.5, correspondientes a las regiones de la figura 2.9 de la Instrucción 5.2-IC “Drenaje superficial”.



Figura 2.9 REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 230/435	

Para obtener el valor de β , se debe aplicar el producto del valor medio de la región (en nuestro caso, la región 511) del coeficiente corrector del umbral de escorrentía, β^{DT} , por un factor dependiente del período de retorno considerado, F_T :

$$\beta = \beta^{DT} F_T$$

El Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación, K_t , tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{tc^{1.25}}{tc^{1.25} + 14}$$

donde:

K_t (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

tc (horas) Tiempo de concentración de la cuenca

A continuación, se procede a realizar el cálculo del máximo caudal de avenida para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años de la cuenca afectada por la actuación:

SUPERFICIE	265,94 has
LONGITUD DE CAUCE	3,44 km
PENDIENTE MEDIA DEL CAUCE	0,7 %
PENDIENTE DEL CAUCE EN LA PARCELA	0,42 %
USOS DEL SUELO	Frutales: 97,5998 has
	Cultivos de secano: 9,8222 has
	Cultivos de regadío: 154,4277 has
	Balsas: 4,0903 has

PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	10	100	500
PRECIPITACIÓN MÁXIMA (mm/d)	80	120	153

USOS DEL SUELO	GRUPO DE SUELO	VALOR DE P_0^j
Frutales	C	19 mm
Cultivos de secano	C	15 mm
Cultivos de regadío	C	
Balsas	C	

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 231/435	

A) CAUDAL DE AVENIDA PARA PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS

Pd	K _A	Id	I ₁ /I _d	t	F _{int}	I ₁₀
80	0,97	3,23	9	1,97	6,09	19,71

Pd	K _A	P ₀ ⁱ	β ₁₀	P ₀	C ₁₀
80	0,97	15,66	2,04	31,98	0,20

MÁXIMA AVENIDA PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS

A	Kt	I ₁₀	C ₁₀
2,6594 km ²	1,14	19,71 l/m ² /h	0,20

$$Q_{10} = 3,35 \text{ m}^3/\text{seg}$$

B) CAUDAL DE AVENIDA PARA PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS

Pd	K _A	Id	I ₁ /I _d	t	F _{int}	I ₁₀₀
120	0,97	4,85	9	1,97	6,09	29,57

Pd	K _A	P ₀ ⁱ	β ₁₀₀	P ₀	C ₁₀₀
120	0,97	15,66	2,79	43,77	0,23

MÁXIMA AVENIDA PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS

A	Kt	I ₁₀₀	C ₁₀₀
2,6594 km ²	1,14	29,57 l/m ² /h	0,23

$$Q_{100} = 5,68 \text{ m}^3/\text{seg}$$

C) CAUDAL DE AVENIDA PARA PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS

Pd	K _A	Id	I ₁ /I _d	t	F _{int}	I ₅₀₀
153	0,97	6,18	9	1,97	6,09	37,69

Pd	K _A	P ₀ ⁱ	β ₅₀₀	P ₀	C ₅₀₀
153	0,97	15,66	3,225	50,50	0,26

MÁXIMA AVENIDA PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS

A	Kt	I ₅₀₀	C ₅₀₀
2,6594 km ²	1,14	37,69 l/m ² /h	0,26

$$Q_{500} = 8,25 \text{ m}^3/\text{seg}$$

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 232/435



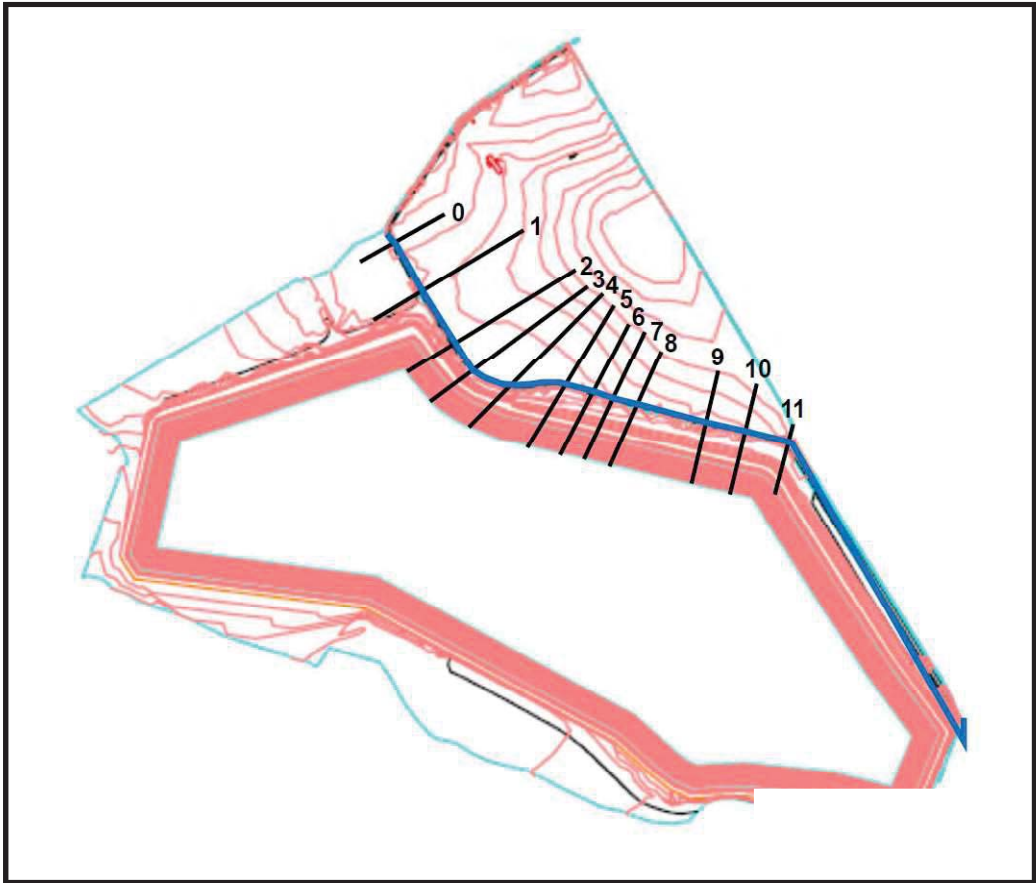
3. ESTUDIO HIDRÁULICO

A continuación, se procede a realizar el estudio hidráulico del cauce afectado por la actuación objeto de estudio.

Este estudio hidráulico se ha realizado mediante la aplicación de la herramienta informática HEC-RAS, el cual es un programa de computadora que modela la hidráulica del flujo de agua que discurre por los ríos y otros cauces naturales. El procedimiento de cálculo básico de HEC-RAS para el flujo constante se basa en la solución de la ecuación de energía unidimensional. Las pérdidas de energía se evalúan por la fricción y la contracción / expansión.

La base topográfica para el estudio ha sido proporcionada por el promotor.

Para la realización de los cálculos hidráulicos se han estudiado un total de doce secciones:



GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 233/435	

La disposición y correspondencia de las secciones estudiadas en relación con el levantamiento topográfico del emplazamiento es la siguiente:

SECCIÓN	PUNTO KILOMÉTRICO
0	0 + 691.612
1	0 + 638.034
2	0 + 598.428
3	0 + 574.331
4	0 + 551.428
5	0 + 517.497
6	0 + 498.094
7	0 + 481.805
8	0 + 462.406
9	0 + 380.103
10	0 + 336.267
11	0 + 287.455

El régimen aplicado ha sido el subcrítico, dado que la pendiente del cauce en la zona de interés es inferior al 1 %.

Los valores de los Coeficientes de Contracción y de Expansión aplicados han sido de 0,1 y 0,3 respectivamente.

Respecto a la rugosidad aplicada en los cálculos, se ha tomado de base la tabla 3.1 incluida en el programa HEC-RAS:

Table 3-1 Manning's "n" Values			
Type of Channel and Description	Minimum	Normal	Maximum
A. Natural Streams:			
1. Main Channel:			
a. Clean, straight, full, no rills or deep pools	0.025	0.030	0.035
b. Same as above, but more stones and weeds	0.030	0.035	0.040
c. Clean, winding, some pools and shoals	0.035	0.040	0.045
d. Same as above, but some weeds and stones	0.040	0.045	0.050
e. Same as above, lower stages, more ineffective slopes and sections	0.045	0.050	0.055
f. Same as "d" but more stones	0.045	0.050	0.060
g. Shaggy brush, weedy, deep pools	0.050	0.070	0.080
h. Very weedy reaches, deep pools, or floodways with heavy stands of timber and brush	0.070	0.100	0.150
2. Flood Plains:			
a. Pasture no brush	0.025	0.030	0.035
1. Short grass	0.030	0.035	0.040
2. High grass	0.035	0.040	0.045
b. Cultivated areas	0.020	0.030	0.040
1. No crop	0.025	0.035	0.045
2. Mature row crops	0.030	0.040	0.050
3. Mature field crops	0.030	0.040	0.050
c. Brush	0.035	0.050	0.070
1. Scattered brush, heavy weeds	0.035	0.050	0.060
2. Light brush and trees, in winter	0.040	0.060	0.080
3. Light brush and trees, in summer	0.045	0.070	0.110
4. Medium to dense brush, in winter	0.070	0.100	0.160
5. Medium to dense brush, in summer	0.070	0.100	0.160
d. Trees	0.030	0.040	0.050
1. Cleared land with tree stumps, no sprouts	0.050	0.060	0.080
2. Same as above, but heavy sprouts	0.060	0.100	0.120
3. Heavy stand of timber, few down trees, little undergrowth, flow below branches	0.100	0.120	0.160
4. Same as above, but with flow over branches	0.100	0.120	0.160
5. Dense willows, summer, straight	0.110	0.150	0.200
3. Mountain Streams, no vegetation in channel, banks usually steep, with trees and brush on banks submerged			
a. Bottom: gravel, cobbles, and few boulders	0.030	0.040	0.050
b. Bottom: cobbles with large boulders	0.040	0.050	0.070

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 234/435	

Se ha considerado que el cauce puede clasificarse como:

- Canal principal con vegetación y piedras:

$n = 0,045$

Las llanuras de inundación se han clasificado como:

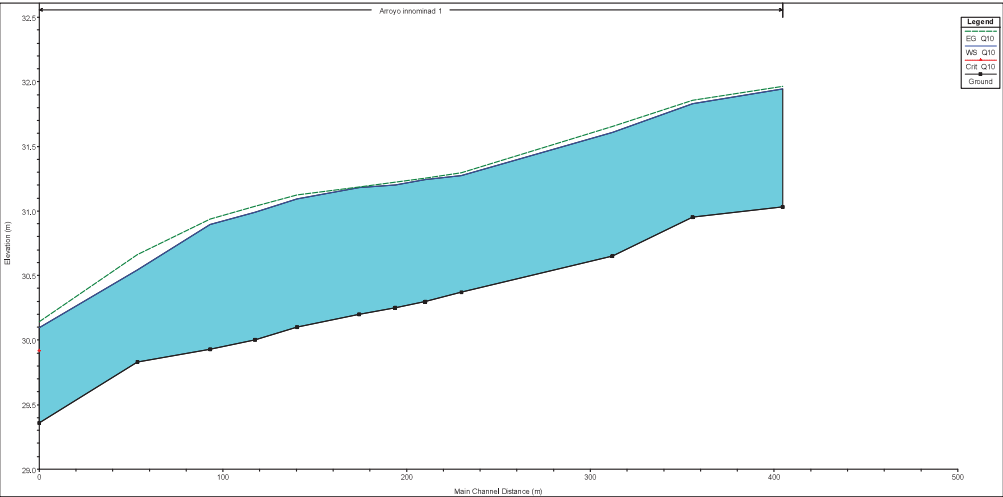
- Tierra con hierbas y árboles:

$n = 0.06$

Los resultados obtenidos han permitido estimar la altura que alcanzaría la lámina de agua para las avenidas correspondientes a los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, y la franja de terreno que se vería afectada por dichas avenidas.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de HEC-RAS al caso objeto de estudio:

A) AVENIDA DE PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS:



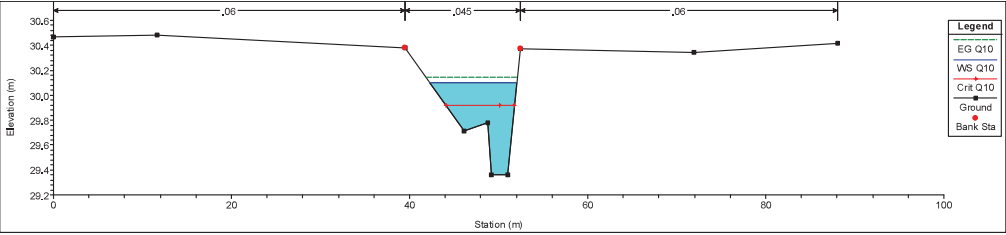
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Arroyo inominad Reach: 1 Profile: Q10												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
1	11	Q10	3.35	31.03	31.94		31.96	0.001489	0.65	5.17	7.37	0.25
1	10	Q10	3.35	30.95	31.83		31.85	0.003705	0.91	5.75	17.03	0.37
1	9	Q10	3.35	30.65	31.60		31.66	0.005563	1.13	4.13	12.29	0.46
1	8	Q10	3.35	30.37	31.27		31.30	0.003363	0.85	7.30	32.77	0.35
1	7	Q10	3.35	30.30	31.25		31.25	0.001341	0.56	11.22	42.20	0.23
1	6	Q10	3.35	30.25	31.20		31.22	0.002674	0.81	7.32	28.88	0.33
1	5	Q10	3.35	30.20	31.18		31.19	0.001049	0.50	12.46	44.61	0.20
1	4	Q10	3.35	30.10	31.09		31.12	0.003673	0.91	6.00	24.22	0.37
1	3	Q10	3.35	30.00	30.99		31.03	0.003896	1.14	4.21	42.76	0.27
1	2	Q10	3.35	29.93	30.89		30.94	0.004199	1			
1	1	Q10	3.35	29.83	30.54		30.66	0.012761	1			
1	0	Q10	3.35	29.36	30.10	29.92	30.14	0.007011	0			

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

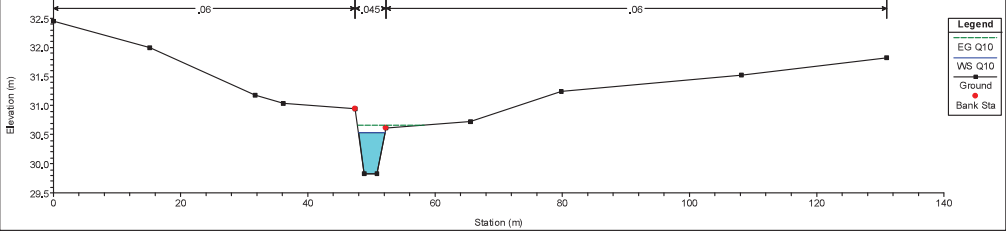
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 235/435	

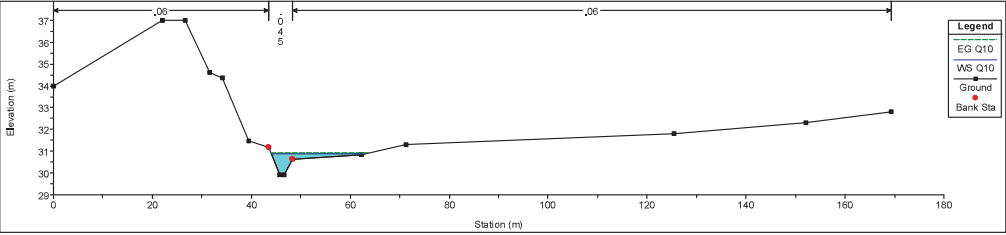
SECCIÓN 0:



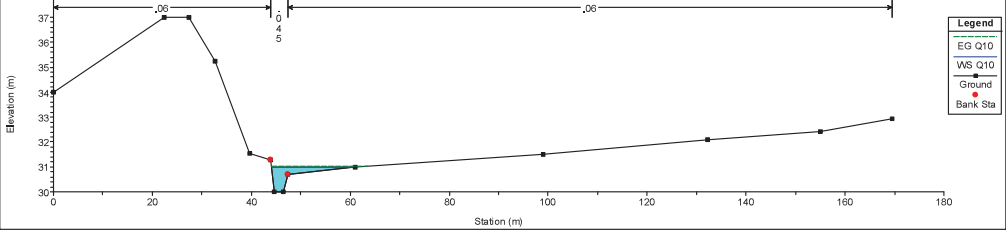
SECCIÓN 1:



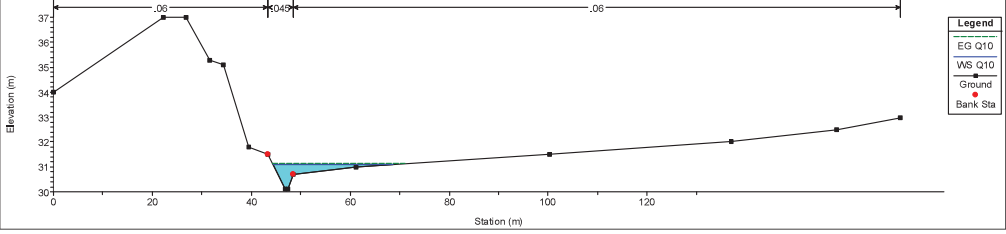
SECCIÓN 2:



SECCIÓN 3:



SECCIÓN 4:

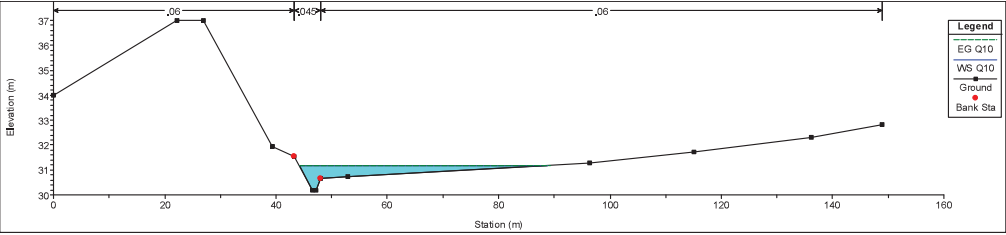


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

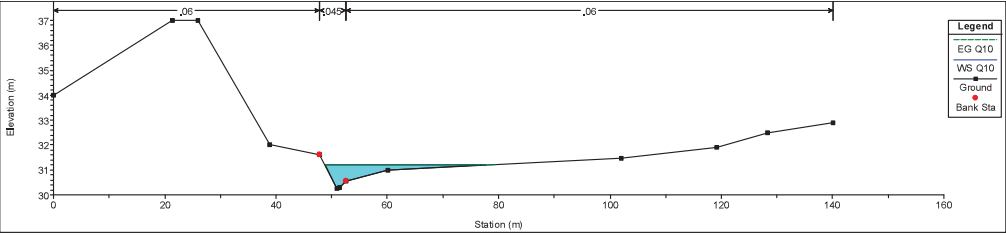
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 236/435	

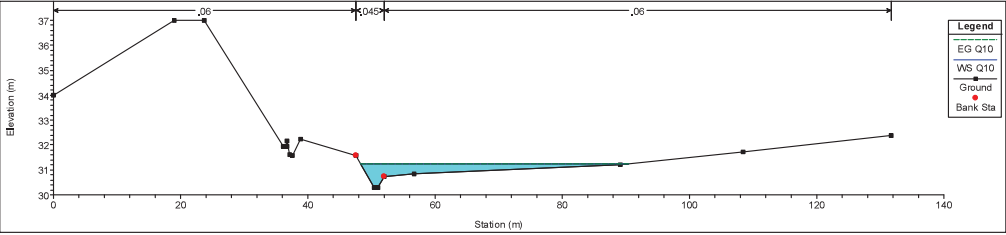
SECCIÓN 5:



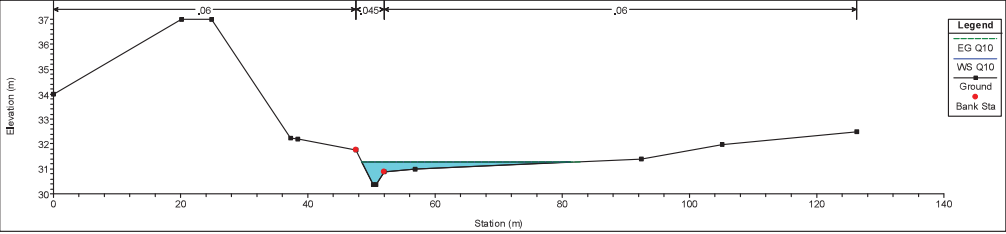
SECCIÓN 6:



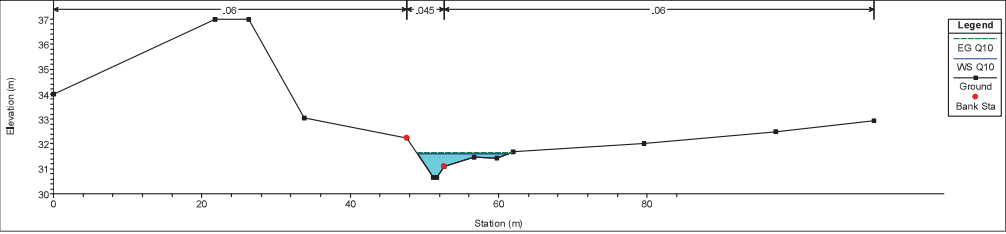
SECCIÓN 7:



SECCIÓN 8:



SECCIÓN 9:

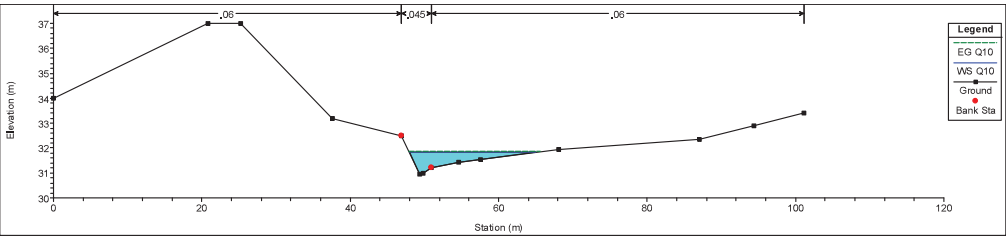


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

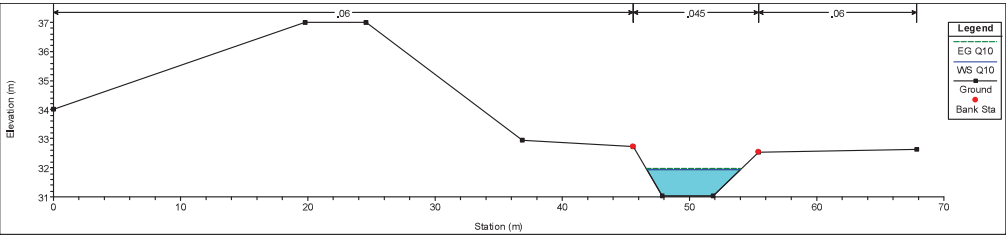
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 237/435	

SECCIÓN 10:



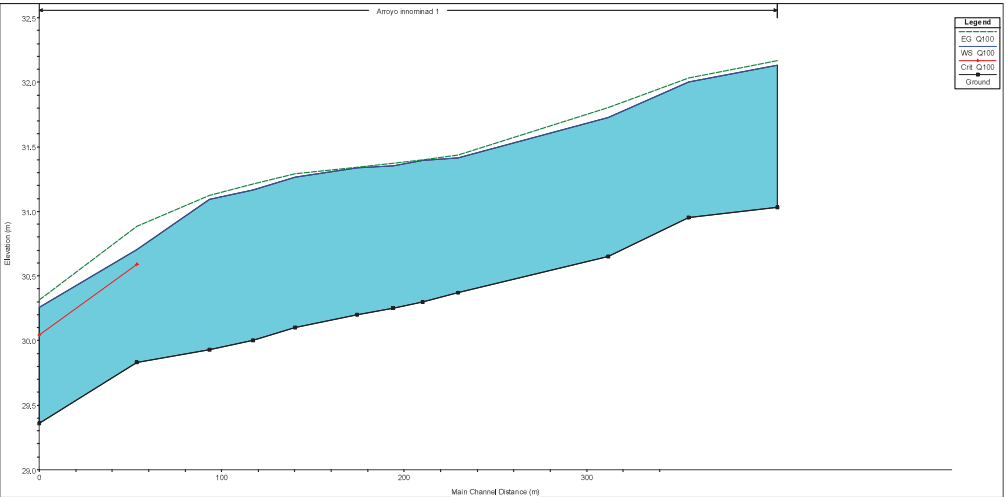
SECCIÓN 11:



La avenida correspondiente al periodo de retorno de 10 años provocará una elevación de la lámina de agua desde la cota base del cauce de entre 0,74 metros (sección 1) y 0,99 metros (secciones 3 y 4).

Esta elevación de la lámina de agua provocaría un desbordamiento del cauce en su margen derecha, pero no afectaría a la base de la balsa objeto de estudio.

B) AVENIDA DE PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS:



GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

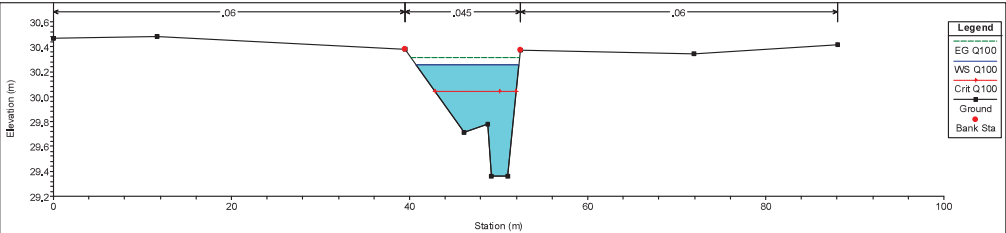
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 238/435	

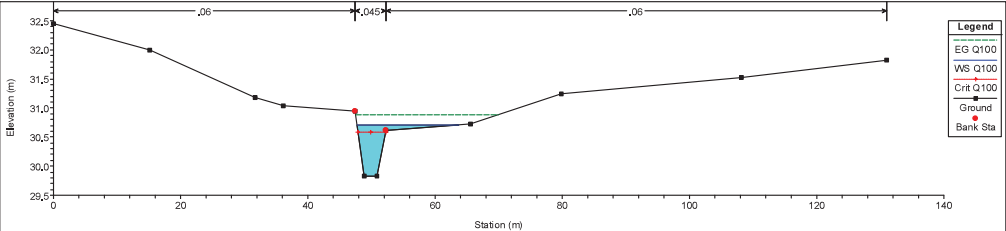
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Arroyo innominad Reach: 1 Profile: Q100

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
1	11	Q100	5.68	31.03	32.13		32.17	0.002137	0.86	6.61	8.06	0.30
1	10	Q100	5.68	30.95	32.00		32.03	0.003589	1.00	9.18	23.13	0.38
1	9	Q100	5.68	30.65	31.73		31.80	0.007758	1.44	5.76	15.66	0.55
1	8	Q100	5.68	30.37	31.42		31.43	0.002704	0.84	12.78	44.37	0.33
1	7	Q100	5.68	30.30	31.39		31.40	0.001123	0.56	17.81	48.07	0.21
1	6	Q100	5.68	30.25	31.35		31.37	0.002405	0.84	12.73	42.51	0.32
1	5	Q100	5.68	30.20	31.34		31.34	0.000877	0.50	20.32	55.23	0.19
1	4	Q100	5.68	30.10	31.27		31.29	0.002847	0.89	11.42	38.46	0.34
1	3	Q100	5.68	30.00	31.17		31.21	0.003845	1.14	8.60	29.04	0.37
1	2	Q100	5.68	29.93	31.09		31.13	0.002990	0.97	9.06	23.31	0.35
1	1	Q100	5.68	29.83	30.70	30.59	30.88	0.015159	1.90	3.45	15.95	0.76
1	0	Q100	5.68	29.36	30.26	30.04	30.32	0.007000	1.07	5.29	11.55	0.51

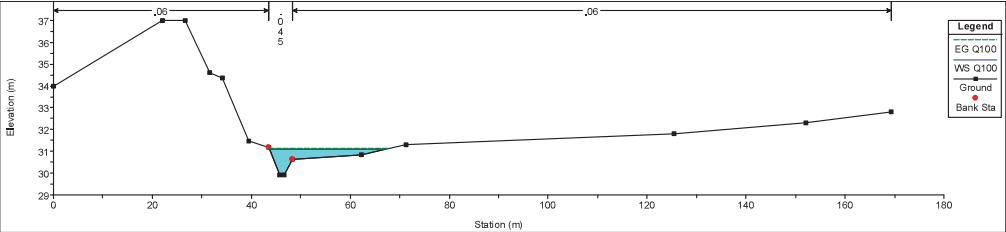
SECCIÓN 0:



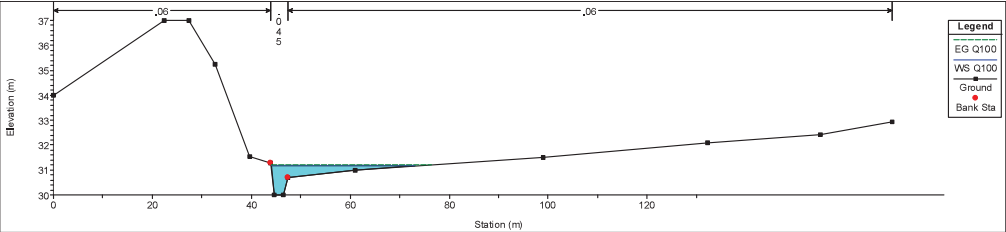
SECCIÓN 1:



SECCIÓN 2:



SECCIÓN 3:

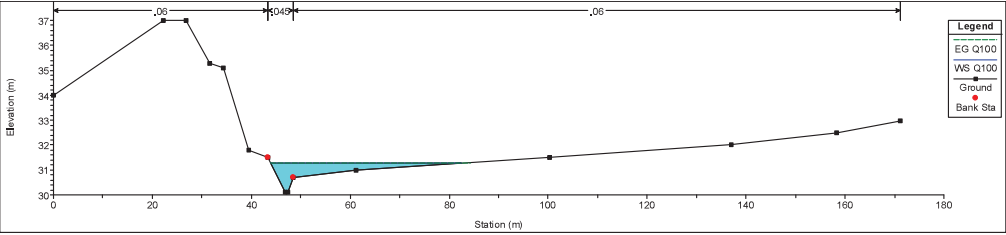


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

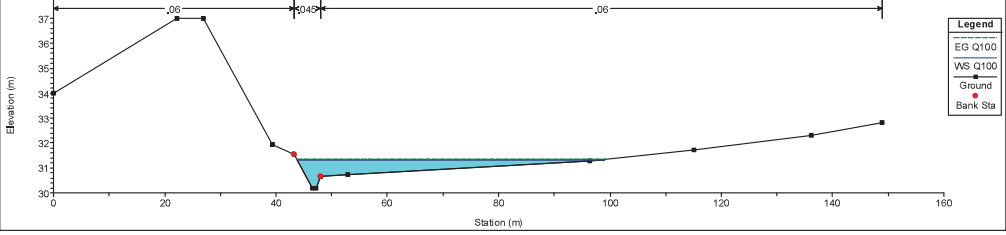
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 239/435	

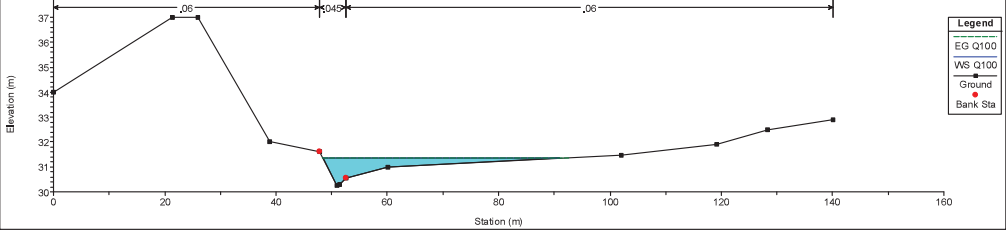
SECCIÓN 4:



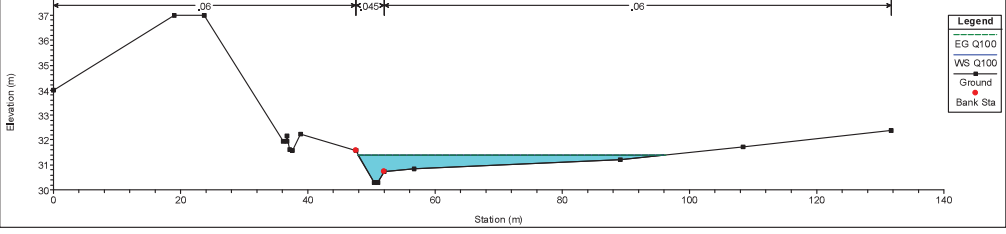
SECCIÓN 5:



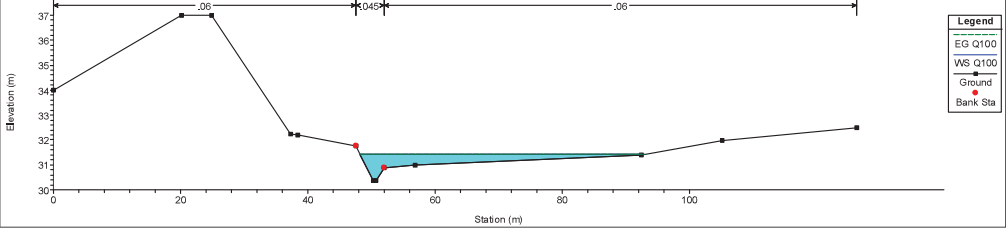
SECCIÓN 6:



SECCIÓN 7:



SECCIÓN 8:

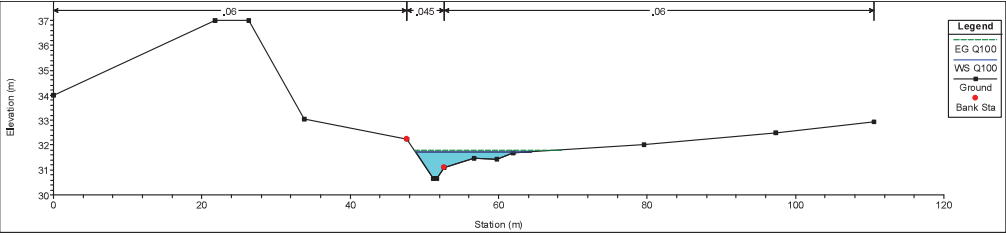


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

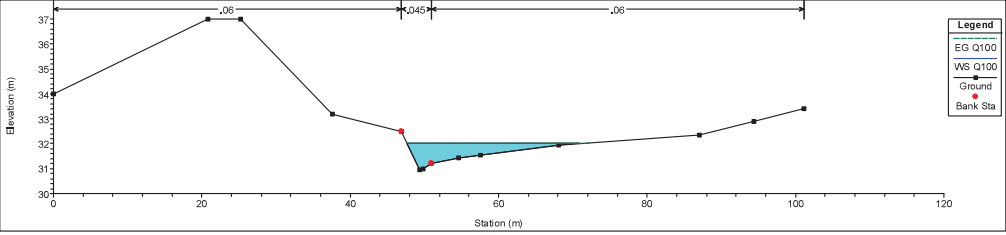
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 240/435	

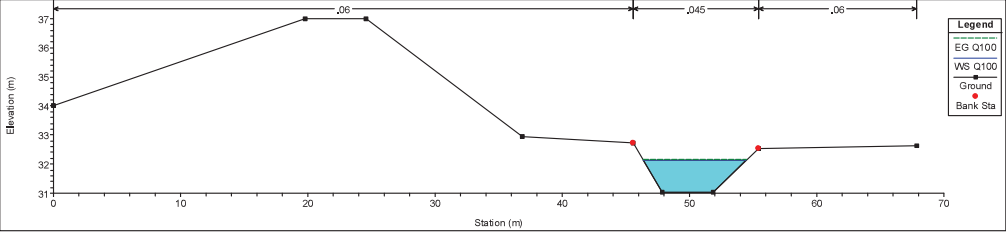
SECCIÓN 9:



SECCIÓN 10:



SECCIÓN 11:



La avenida correspondiente al periodo de retorno de 100 años generará una elevación de la lámina de agua desde la cota de base del cauce que oscilará entre los 0,87 metros en la sección 1 y los 1,17 metros de las secciones 3 y 4.

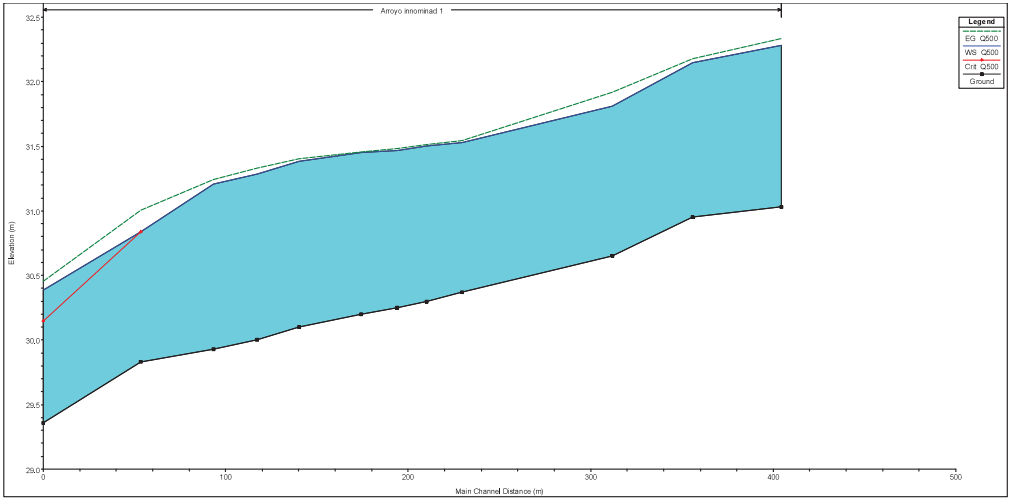
Esta elevación de la lámina de agua provocaría un desbordamiento del cauce en su margen derecha, pero no afectaría a la base de la balsa objeto de estudio.

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 241/435	

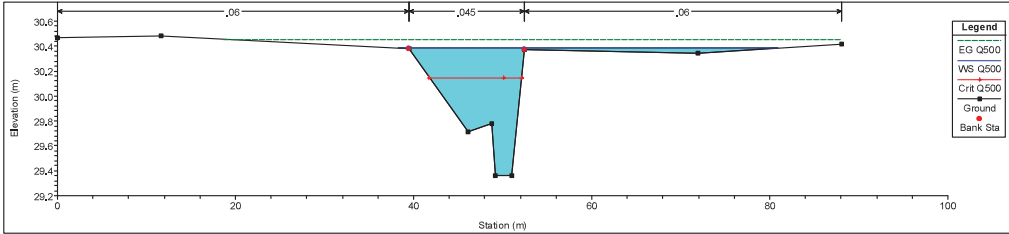
C) AVENIDA DE PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS:



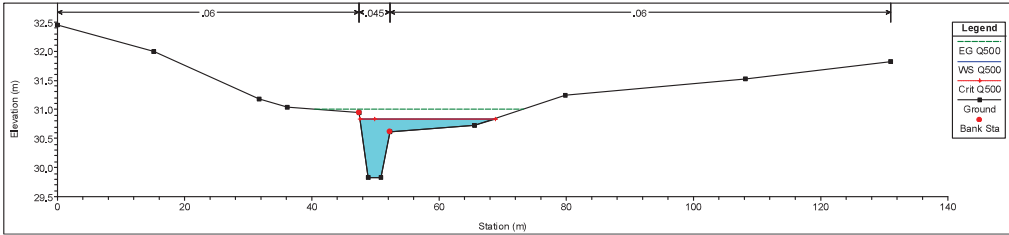
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Arroyo innominad Reach: 1 Profile: Q500

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
1	11	Q500	8.25	31.03	32.28		32.34	0.002781	1.05	7.86	8.61	0.35
1	10	Q500	8.25	30.95	32.15		32.18	0.003522	1.07	13.00	30.48	0.38
1	9	Q500	8.25	30.65	31.81		31.92	0.010574	1.76	7.25	20.15	0.66
1	8	Q500	8.25	30.37	31.53		31.54	0.002266	0.82	17.85	47.10	0.30
1	7	Q500	8.25	30.30	31.50		31.51	0.001124	0.60	23.41	52.54	0.22
1	6	Q500	8.25	30.25	31.47		31.48	0.002274	0.87	18.15	52.73	0.31
1	5	Q500	8.25	30.20	31.45		31.45	0.000858	0.53	26.88	60.27	0.19
1	4	Q500	8.25	30.10	31.38		31.41	0.002632	0.92	16.53	48.19	0.33
1	3	Q500	8.25	30.00	31.29		31.33	0.003822	1.21	12.68	38.04	0.38
1	2	Q500	8.25	29.93	31.21		31.25	0.003255	1.08	11.84	26.19	0.37
1	1	Q500	8.25	29.83	30.84	30.84	31.00	0.013050	1.95	6.04	21.25	0.72
1	0	Q500	8.25	29.36	30.38	30.15	30.45	0.007011	1.19	7.82	49.78	0.52

SECCIÓN 0:



SECCIÓN 1:

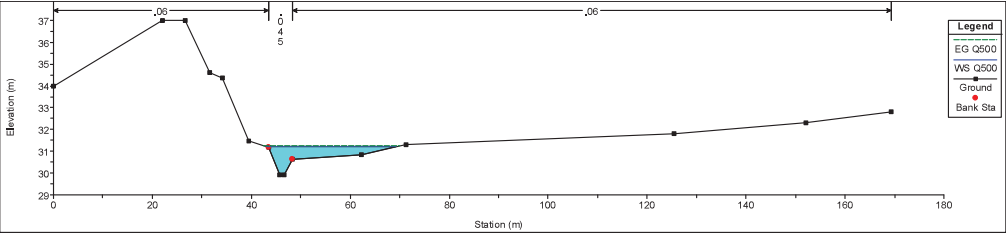


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

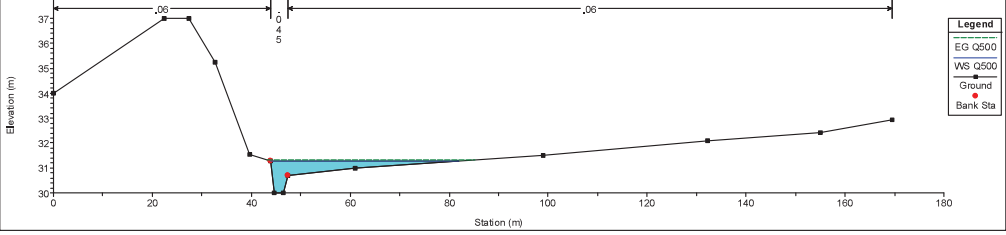
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 242/435	

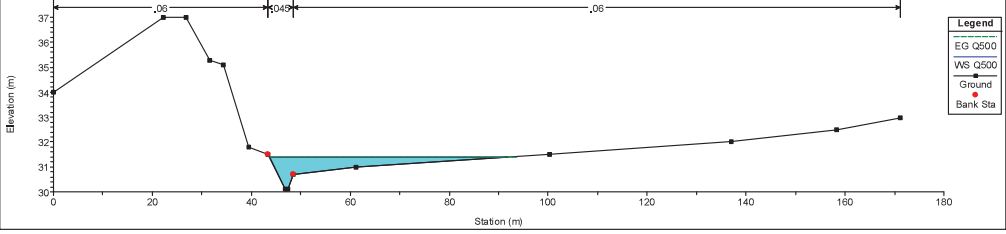
SECCIÓN 2:



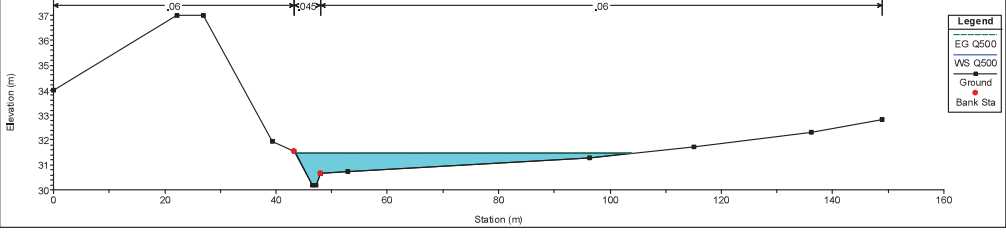
SECCIÓN 3:



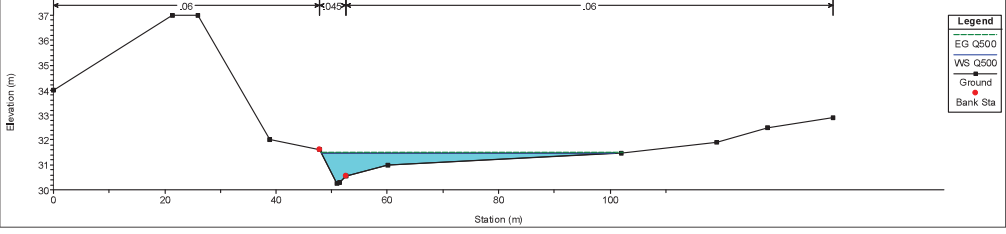
SECCIÓN 4:



SECCIÓN 5:



SECCIÓN 6:

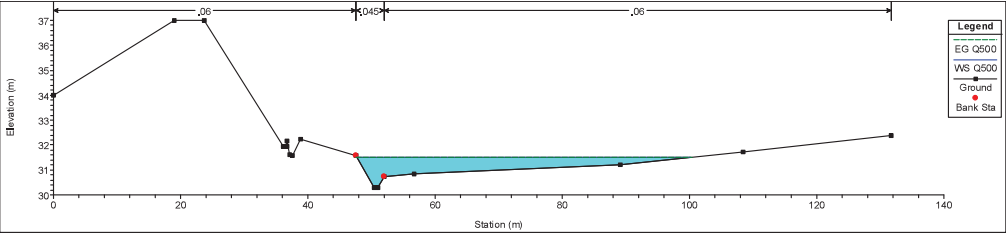


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

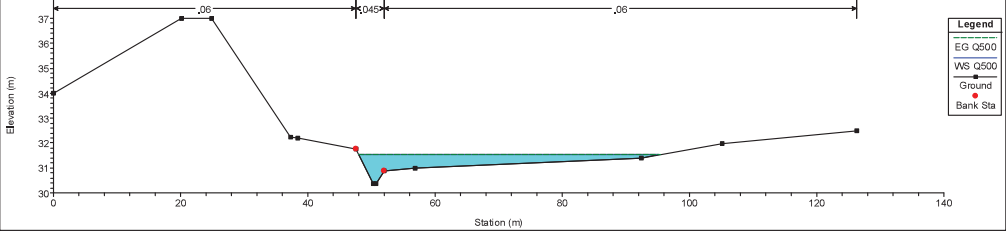
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 243/435	

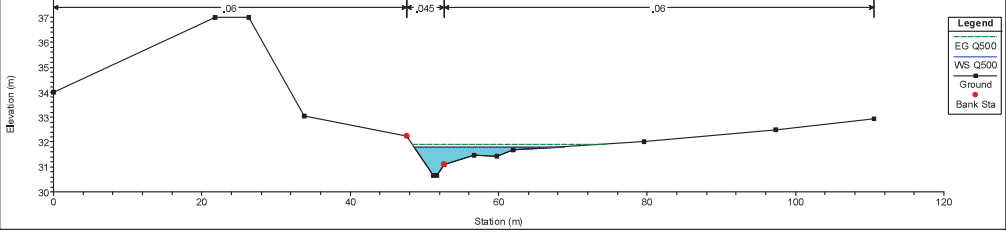
SECCIÓN 7:



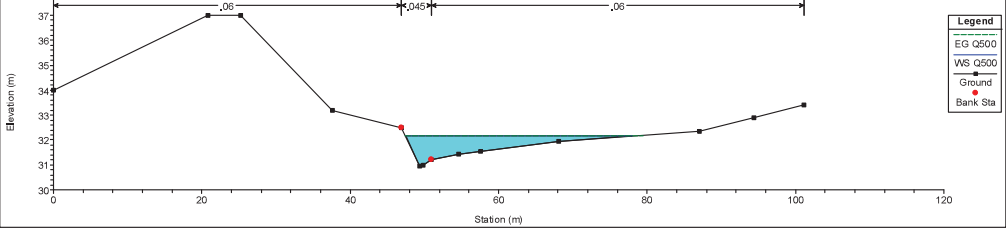
SECCIÓN 8:



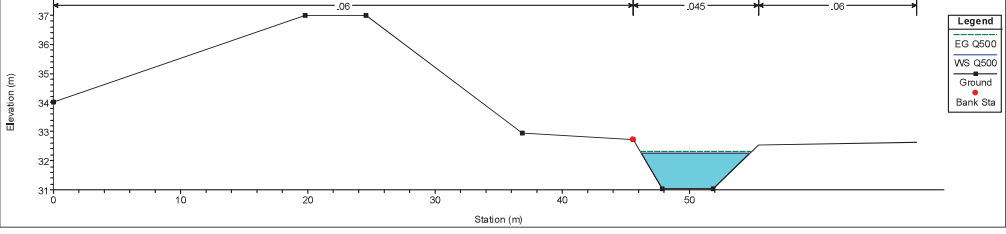
SECCIÓN 9:



SECCIÓN 10:



SECCIÓN 11:



GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 244/435	

La avenida correspondiente al periodo de retorno de 500 años provocará una elevación de la lámina de agua del cauce desde su cota base, la cual oscilará entre los 1,01 metros de la sección 1 y los 1,29 metros de la sección 3.

Esta elevación de la lámina de agua provocaría un desbordamiento del cauce en su margen derecha, pero no afectaría a la base de la balsa objeto de estudio.

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 245/435	

4. CONCLUSIONES.

La balsa que el promotor proyecta construir se localiza en la zona de policía de un cauce innominado.

Tras la realización del estudio hidráulico, se ha podido estimar que la avenida correspondiente al periodo de retorno de 10 años ($Q_{10} = 3,35 \text{ m}^3/\text{s}$) provocará una elevación de la lámina de agua desde la cota base del cauce de entre 0,74 metros y 0,99 metros.

Por su parte, la avenida correspondiente al periodo de retorno de 100 años ($Q_{100} = 5,68 \text{ m}^3/\text{s}$) generará una elevación de la lámina de agua desde la cota de base del cauce que oscilará entre 0,87 y 1,17 metros.

Finalmente, la avenida correspondiente al periodo de retorno de 500 años ($Q_{500} = 8,25 \text{ m}^3/\text{s}$) provocará una elevación de la lámina de agua desde la cota base del cauce que oscilará entre los 1,01 y los 1,29 metros.

En los tres casos estudiados (avenidas correspondientes a los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años), el arroyo se desbordará por su margen derecha, pero en ningún caso afectará a la base de la balsa sobre la que se proyecta actuar.

Por tanto, se puede determinar que la balsa proyectada no se localiza en la zona de Dominio Público Hidráulico (avenida correspondiente al periodo de retorno de 10 años), ni afecta a la Zona de Flujo Preferente (avenida correspondiente al periodo de retorno de 100 años), ni se ubica en Zona Inundable (avenida correspondiente al periodo de retorno de 500 años).

Carmona, a 10 de julio de 2.024

[Redacted signature]

[Redacted name]
Geólogo col. nº [Redacted]

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [Redacted]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 246/435	



INDICE

- 1.- Obra Civil
- 1.1.- Movimientos de tierras

1.2.- Macizos de hormigón
- 2.- Instalaciones eléctricas
- 3.- Calderería metálica y piezas especiales
- 3.1.-Trabajos a realizar

3.2.- Programa de Puntos de Inspección
- 4.- Tuberías de PVC
- 5.- Equipos de bombeo y válvulas
- 5.1.- Grupos motorbombas

5.2.- Válvulas
- 6.- Pruebas de la instalación completa
- 7.- Valoración de ensayos

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GQCY0GJ

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 248/435	

1.- OBRA CIVIL

1.1.- Movimientos de tierras

1.1.1.- Rellenos de taludes de balsas y capas de firme

En función de los volúmenes de los materiales a rellenar en cada una de las capas granulares, se realizarán varias comprobaciones, compuesta cada una de los siguientes ensayos:

- En desmontes:
 - Proctor normal
 - Granulometría
- En balsas y capas de firme:
 - Proctor normal
 - Granulometría
 - Límites de Atterberg
 - Plasticidad
 - Materia orgánica
 - C.B.R. laboratorio

El control de las compactaciones se realizará mediante la comprobación de la densidad y el % de humedad “in situ”, por el método de isótopos radiactivos.

Tipo de material	Volumen (m3)	Frecuencia de ensayos	Nº de ensayos
Terraplenes de balsas	20.262	1 cada 1.000 m ³	21
Capas de firme	2.008	1 cada 500 m ³	4

1.1.2.- Capa granular en camino

En la coronación del camino se medirá el espesor de la cama de zahorra de acuerdo con las mediciones del Proyecto y se comprobará que la zahorra cumple la granulometría y la composición química adecuada.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 249/435



COIAA

VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGqCv0eJ

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

1.2.- Macizos de hormigón

1.2.1.- Hormigón

El criterio para la programación del control está basado en la “Instrucción del hormigón estructural” y más específicamente en el artículo referente a “Ensayos de control de hormigón”. La modalidad de control será la de control estadístico en el nivel normal. Esta modalidad de control es de aplicación en obras para cuyo Proyecto se haya adoptado un valor del coeficiente de seguridad mayor o igual a 1,5 y cuando la resistencia de proyecto para la unidad de obra a controlar, sea menor o igual a 250 kg/cm². La fabricación de probetas se realizará por lotes de 5 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, efectuándose su rotura a compresión a las siguientes edades:

- 2 Probetas a 7 días
- 3 Probetas a 28 días

Dado el volumen de hormigones que tiene la obra se realizarán dos lotes de probetas en obras civiles de la balsa y una en cada arqueta de hormigón.

1.2.2.- Cemento

Se realizará, al menos una vez durante la obra, los ensayos especificados en la “Instrucción para la recepción de cementos RC-93”.

2.- INSTALACIONES ELECTRICAS

Se realizarán las pruebas finales de las instalaciones eléctricas, según procedimientos escritos por el Contratista, quien se los presentará a la Dirección de Obras para su oportuna aprobación, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, probando:

- Comprobación de la tensión existente en el cuadro general y la caída de tensión que se produce en la instalación.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGQCY0qj

10/1

2025

Habilitación

Profesional



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 250/435	

- | | | |
|---|----------------------------|---|
|  VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED]
Validacioncoiaa-e-gestion.es FVCE37NNGCQC70GJ | 10/1
2025 | Habilitación
Profesional [REDACTED] |
|---|----------------------------|---|

3.1.-Trabajos a realizar

Los trabajos a realizar son los siguientes:

3.1.1.- Control de materiales

Aparte de los certificados del fabricante se hará un control por lotes que no supere los 500 kg. De cada lote se sacarán muestras para comprobar las características mecánicas y químicas de acuerdo con las Normas y Especificaciones del Programa de puntos de inspección que se adjunta.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 251/435	

3.1.2.- Materiales de aportación (consumibles)

Se comprobarán de acuerdo con las Normas UNE/ASME.

3.1.3.- Procedimientos de soldadura (WPS-PQR)

Se comprobarán los certificados de los procedimientos de soldadura de acuerdo con ASME IX / AWS D.1.1.

3.1.4.- Homologación de soldadores

Se supervisarán los certificados de la homologación de los soldadores de acuerdo con ASME IX / AWS D.1.1.

3.1.5.- Almacenamientos consumibles

Para el almacenamiento de consumibles se seguirán las recomendaciones del fabricante y las Normas del programa de puntos de inspección que se adjuntan.

3.1.6.- Control de la ejecución en taller

Se realizarán visitas a taller para controlar la ejecución de la fabricación con las siguientes actividades:

- La ejecución de las uniones soldadas que se realicen con los procedimientos aprobados.
- Las marcas de identificación de las piezas.
- Las tolerancias dimensionales de los elementos acabados.
- Los ensayos No Destructivos (XR,LP).

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 252/435



COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGcQcY0gJ

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

3.1.7.- Control de la ejecución en montaje

La ejecución en montaje se controlará mediante visitas a la obra y se realizarán las siguientes actividades:

- Acoplamiento y control dimensional de acuerdo con los planos.
- Las condiciones de almacenamiento y acopio de los elementos.
- Certificados de la homologación de soldadores.
- Ejecución de las uniones en montaje.
- Ensayos No Destructivos (PL,XR).

3.1.8.- Control de las uniones soldadas

Se someterán a control las siguientes actividades:

- Los procedimientos de soldadura utilizados deben ser los previamente homologados.
- Los certificados de los soldadores deben ajustarse a los procedimientos y a las posiciones de soldeo.
- La identificación de los consumibles empleados.
- Las condiciones de almacenamiento y conservación de los consumibles.
- Los equipos de soldadura que deberán ser análogos a los utilizados en las homologaciones.
- La preparación de los bordes de las uniones a soldar de acuerdo con los planos.
- Las condiciones atmosféricas durante la ejecución de la soldadura.
- La medida de las dimensiones de los cordones de soldadura.

3.1.9.- Resultados

Por cada visita se realizará un informe del estado de la obra.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Validacióncoiaa-e-gestio.es fVCEs3tN6cGcQcY0eJ

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 253/435	

3.2.- Programa de Puntos de Inspección

OPERACION DE CONTROL NORMATIVA FRECUENCIA

1. Recepción de materiales en taller

- Verificación certificados de chapa UNE 36.080 100%
- Verificación certificados de material de aportación ASME 100%
- Verificación condiciones de almacenamiento P.P.T.P. 100%
- Verificación idoneidad de materiales P.P.T.P. 100%

OPERACION DE CONTROL NORMATIVA FRECUENCIA

2. Soldaduras en taller

- Verificación planos de taller P.P.T.P. 100%
- Homologación de procedimientos ASME 100%
- Homologación de soldadores ASME 100%
- Verificación que sólo suelda personal homologado P.P.T.P. 100%
- Verificación preparación de bordes s/planillas 100%
- Verificación de condiciones de uso de material de aportación ASME 100%
- Inspección visual de las soldaduras UNE 7470/14050 100%
- Inspección por líquidos penetrantes UNE 14612/14050 50%
- Inspección por radiografía en cruces UNE 14.604 50%

3. Geometría y marcas

- Control dimensional: espesor, diámetro y longitud s/planillas 100%
- Traslado de marcas s/procedim. 100%

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 254/435



COIAA

VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNeCgCgCY0gJ

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

4. Pintado en taller

- Preparación de superficies SIS 055900 100%
- Verificación de imprimación:
 - o espesores UNE 48.031 100%
 - o adherencia UNE 48.032 100%

5. Montaje en obra

- Verificación de planillas P.P.T.P. 100%
- Homologación de procedimientos ASME 100%
- Homologación de soldadores ASME 100%
- Verificación que sólo suelda personal homologado P.P.T.P. 100%
- Verificación preparación de bordes s/planillas 100%
- Verificación de condiciones de uso de material de aportación ASME 100%
- Inspección visual de soldaduras UNE 7470/14050 100%
- Inspección líquidos penetrantes UNE 14612/14050 50%
- Inspección de radiografía en cruces UNE 14.604 50%

4.- TUBERIAS DE PVC

Las tuberías de PVC adoptadas en el presente Proyecto son del tipo de policloruro de vinilo no plastificado para 10 atmósferas. Sus diámetros, espesores, presiones de trabajo y demás características de las tuberías se ajustarán a las especificaciones de la Norma UNE 53112 en conducciones para agua.

Además de lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, serán de aplicación las Normas UNE 53112, UNE 53126, UNE 53037, UNE 53030, UNE 53020, UNE 53118 y UNE 53039.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 255/435



COIAA

VISADO :
 Validacióncoiaa-e-gestiones fVCEs3tN6cGcQcY0qj

Exp :
 10/1
 2025

Habilitación
 Profesional

VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validación coiaa e-gestion.as [FVCE33TNeGQCY0G]	10/1 2025	Habilitación [REDACTED]
		Profesional [REDACTED]

Los ensayos y controles serán los siguientes:

- El elastómero para las juntas de estanquidad reunirá las características descritas en la recomendación ISO/R 1398-1970 y en los anejos A, B y C de dicha recomendación, y será sometido a los ensayos en ella descritos.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted Signature]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 256/435	

4.2.- Control de la ejecución

Las uniones entre tramos de tubería se efectuarán mediante unión abocardada con junta simple elástica siguiendo los procesos prescritos por el fabricante y ejecutándose por personal cualificado.

Se cuidará especialmente que el tubo quede perfectamente apoyado a lo largo de su cama de arena, para lo cual se rasanteará previamente la misma.

4.3.- Pruebas de la tubería instalada

4.3.1.- Prueba de presión interior

La presión interior de la prueba en zanja de la tubería será de 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto más bajo del tramo en prueba. La presión se hará subir lentamente, no superando 1 kg/cm² por minuto.

Una vez obtenida la presión de pruebas se parará durante 30 minutos y se considerará la prueba satisfactoria cuando durante este tiempo, el manómetro no acuse un descenso superior a P/5, siendo P la presión de prueba en kg/cm². Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las uniones que pierden agua.

4.3.2.- Prueba de estanqueidad

Se deberá probar al menos el 10% de la longitud total de la red. El Director de la Obra determinará los tramos que deberán probarse.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en la arqueta de aguas abajo así como cualquier otro punto por el que pudiera salir el agua. A continuación se llenará completamente la tubería y la arqueta de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos 30 minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las uniones y las arquetas, comprobando que no hay pérdidas de agua.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestio.es FVCE3tN6CgCv0eJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 257/435	

Si se aprecian fugas durante la pruebas, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

5.- EQUIPOS DE BOMBEO Y VALVULAS

Al tratarse de equipos de fabricación standard del mercado, solamente procede recabar la siguiente información de los distintos fabricantes:

5.1.- Grupos motorbombas

- Se deberán aportar los siguientes certificados de fabricación:
- Certificados de composición de la fundición
 - Certificado de prueba de estanqueidad en fábrica del cuerpo de la bomba.
 - Certificado de ensayo de un grupo conforme a la norma DIN 1944 Grado II.

5.2.- Válvulas

- Certificado de ensayo según norma ISO 5208, comprendiendo:
- Ensayo de resistencia del cuerpo a 1,5 PN
 - Ensayo de estanqueidad del obturador a 1,1 PN
 - Ensayo de maniobrabilidad

6.- PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN COMPLETA

Se realizarán las pruebas finales de la instalación completa según procedimientos escritos por el Contratista, quien se los presentará a la Dirección de Obras para su oportuna aprobación.

Estas pruebas consistirán fundamentalmente en la comprobación del correcto funcionamiento de la instalación completa y como un conjunto: bombas y válvulas, automatismos, tuberías, etc., según un protocolo de pruebas a redactar por el Contratista y a revisar por la Dirección de Obras, sin cuya aprobación no serán válidos.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 258/435	

COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE337N6C9CQCV09j

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

7.- VALORACION DE ENSAYOS

Se adjunta a continuación relación valorada de los ensayos prescritos.

7.1.- Obra civil

▪ Movimientos de tierra:

Análisis por tongadas en balsas: 25 ud x 20 €/ud: 500 €.

7.2.- Instalaciones eléctricas

Análisis conjuntos B.T.: 1 ud. x 450 €/ud: 450 €.

7.4.- Tuberías de PVC Y PEAD

▪ Prueba de presión interior y de estanqueidad:

Análisis tramos montados (medio): 1 ud. x 250 €/ud: 250 €.

SUMA TOTAL PARTIDAS:

1.200 €.

El importe del Anejo nº 9 Plan de control de calidad, es a cargo del Contratista, tal como se describe en el Pliego de Condiciones, apartado 5.3 Control de calidad, Control de la Dirección, página 67, donde se dice textualmente: "El importe de estos ensayos será por cuenta del Contratista hasta un tope del 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto", y su valoración en dicho Anejo nº 9, apartado 7: Valoración de ensayos, es bastante inferior al citado 1%.



COIAA

VISADO :
 Validacióncoiaa-e-gestiones [FVCE33TNeCgCqCY0g]

Exp :
 10/1
 2025

Habilitación
 Profesional

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la
Finca El Cerro, sito en el T.M. de Carmona
(Sevilla).

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCQCY0GJ

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

ANEJO Nº 11.-

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 260/435	

INDICE

- 1.- Normas de conservación y vigilancia
 - 1.1.- Conceptos básicos
 - 1.2.- Personal adscrito a la vigilancia y control
 - 1.3.- Programa de auscultación e inspecciones periódicas
 - 1.4.- Actuaciones a desarrollar por el personal a pié de balsa
 - 1.5.- Análisis de los datos de inspección, control y auscultación
 - 1.6.- Informe final
 - 1.7.- Control de acceso a la balsa
- 2.- Normas de conservación y mantenimiento
 - 2.1.- Conceptos básicos
 - 2.2.- Mantenimiento preventivo
 - 2.3.- Mantenimiento correctivo
- 3.- Normas para la integración ambiental
- 4.- Normas de explotación ordinarias
 - 4.1.- Conceptos básicos
 - 4.2.- Frontera con la explotación en emergencias
 - 4.3.- Descripción y organización del equipo de explotación
 - 4.4.- Usuario
 - 4.5.- Programa de explotación
- 5.- Normas para la activación del plan de emergencia
 - 5.1.- Concepto de plan de emergencia
 - 5.2.- Definición de la emergencia y de sus escenarios
- 6.- Personal y medios
 - 6.1.- Personal
 - 6.2.- Medios materiales
 - 6.3.- Recursos externos
 - 6.4.- Archivo técnico de la balsa

COIAA



VALIDADO : [REDACTED]

Exp : [REDACTED]

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GQCY0GJ

10/1

2025

Habilitación

Profesional

[REDACTED]

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 261/435	

1.- NORMAS DE CONSERVACIÓN Y VIGILANCIA

1.1.- Conceptos básicos

El artículo 33 del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, aprobado mediante Orden Ministerial del 12 de marzo de 1.996 y publicado en el B.O.E. de 30 de marzo de 1.996 (RTSPE) exige la redacción de un Plan coordinado de auscultación e inspecciones periódicas de las balsas que habrá de integrarse en las Normas de Seguridad de las balsas.

La vigilancia y control de las balsas incluye todas las labores de inspección, auscultación y control, que resultan necesarias para garantizar la seguridad.

Como colofón de estas tareas es necesario elaborar informes, bien periódicos, bien extraordinarios, sobre la seguridad de las balsas, tal como indica el citado artículo 33.

En los apartados que siguen se describen las inspecciones y controles que resultan necesarios sobre las distintas variables que inciden en la seguridad de las balsas y sobre los equipos, instalaciones y obras dedicadas a su explotación, habiendo sido agrupadas de acuerdo a su periodicidad (diaria, semanal, mensual, etc.).

1.2.- Personal adscrito a la vigilancia y control

El equipo técnico de explotación coordinará las actividades de control y vigilancia de las balsas, asignando la realización de las mismas al personal a pie de balsa.

Asimismo, se ocupará de controlar la realización de los Partes e Informes de Auscultación Inspección de explotación, que serán procesados convenientemente en la oficina de control.

Todas las actividades estarán dirigidas y supervisadas por el Director de Explotación, como responsable de la misma.

Además del Equipo de Explotación de las balsas, será necesario, para dar cumplimiento al artículo 33 del Reglamento, el apoyo de equipos especializados ajenos

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGcQY0eJ

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 262/435	

al personal a pie de balsa para las revisiones e inspecciones generales de seguridad que han de realizarse periódicamente.

1.3.- Programa de auscultación e inspecciones periódicas

ASPECTOS GENERALES

Las inspecciones visuales de las balsas, junto con la auscultación instrumentada, constituye el soporte fundamental para controlar el estado de seguridad de las balsas.

Inspección

El Reglamento, en su artículo 33, exige que las Normas de Explotación definan las inspecciones e informes de seguridad que de forma periódica o extraordinaria han de realizarse para garantizar en todo momento la seguridad de las balsas.

En este sentido y de acuerdo a la experiencia acumulada en España y otros países, cabe considerar tres tipos de inspecciones que son, por su naturaleza, de distinta envergadura:

- Inspecciones ordinarias

Constituyen, como su propio nombre indica, las que deben realizarse de forma habitual sobre la balsa, sus diversos elementos y las obras anejas.

- Inspecciones especiales

Son las inspecciones específicas que deben realizarse sobre elementos concretos que, ante un funcionamiento inadecuado o por otras causas, conviene realizar de forma independiente.

- Inspecciones extraordinarias

Son aquéllas que deben acometerse tras un suceso extraordinario, como puede ser una gran avenida, un sismo, o cualquier otro fenómeno que haya podido someter a una situación extrema a las balsas y obras anejas.

Además de estas inspecciones, se realizarán las que resulten necesarias para las revisiones generales de seguridad que, según el Reglamento deben acometerse con una periodicidad máxima de cinco años.

Las inspecciones especiales las definirá el Director de Explotación, de acuerdo a las exigencias del objetivo de la inspección; las extraordinarias incluirán todos los controles rutinarios descritos a continuación con independencia de la periodicidad indicada.

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa.e-gestion.es FVCE33TNeCgCv0eJ

Exp :

10/1 2025

Habilitación Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 263/435	

Auscultación y control

Los registros de las lecturas del instrumental de control recogerán, al menos:

- 1. Identificación del instrumento o sensor.
- 2. Fecha y hora de cada lectura.
- 3. Situación del instrumento o sensor.
- 4. Lectura expresada en unidades físicas o fácilmente traducibles a ellas.
- 5. Nombre del operario que realizó la lectura o sistema de lectura, en caso de ser automático.
- 6. Observaciones e informaciones adicionales que tengan relación con la previsible evolución de la magnitud que el sensor detecta.

En las balsas se automatizará la adquisición de los instrumentos de auscultación. Aparte, existen sistemas de lectura manual de dichos instrumentos para las situaciones en las que el sistema de automatización antes mencionado no se encuentre operativo.

Este sistema automático de adquisición de datos de auscultación será controlado mediante la lectura por parte del operario encargado y sus resultados serán transmitidos a las Oficinas del promotor.

En caso de instalación de nuevos equipos de medida se introducirá una sistemática en el control y vigilancia que deberá definirse durante las obras de instalación y se facilitará la instrucción pertinente del personal auxiliar en las nuevas técnicas.

Los registros serán archivados y clasificados en los estadios correspondientes, siendo los archivos dobles y físicamente separados, con objeto de evitar manipulaciones inadecuadas o accidentes que puedan inutilizarlos parcial o totalmente.

El esquema general de funcionamiento del Programa de Auscultación e Inspecciones Periódica es el siguiente:

- 1. Inicio de actuaciones de inspección, vigilancia y auscultación.
Se definen qué tipos de partes se pueden realizar y qué contenidos poseen. Por otro lado se define a su vez qué dispositivos de control y auscultación y elementos a inspeccionar existen.
- 2. Actuaciones a desarrollar por el Personal a Pie de balsa.
Se definen las labores a realizar para el cumplimiento de los partes.
- 3. Devolución de los partes cumplimentados al Servicio Técnico de Explotación.
Se define el proceso a seguir una vez cumplimentados los partes.

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGcQcY0eJ

Exp :

10/1 2025

Habilitación Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 264/435	

Inicio de actuaciones de inspección, vigilancia y auscultación

Control:

Las actuaciones de control son de frecuencia diaria, y su programación por tanto está fijada a la toma diaria de datos, relleno del “Boletín de Control Diario”, su comunicación diaria por vía telefónica a la Comunidad de Regantes Virgen del Rocío y envío semanal por e-mail con los datos tomados a lo largo de la semana.

Auscultación e Inspección:

Las labores de auscultación e inspección comienzan en las oficinas de la Comunidad de Regantes Virgen del Rocío, donde se realizará una programación de tales actividades siguiendo la frecuencia definida en el “Programa de auscultación e inspecciones periódicas”.

En las oficinas de la Comunidad de Regantes “Virgen del Rocío” se prepararán los partes e informes de inspección o de auscultación correspondientes a la fecha de realización programada.

Para esta fecha de realización programada, el Servicio Técnico de Explotación preparará una serie de partes de inspección o de auscultación correspondiente a los elementos a inspeccionar o auscultar (vacíos), a su vez se enviarán los partes de incidencias conocidas previas a la inspección o auscultación (rellenos), el formato de parte de incidencias (vacío) y el formato de informe de inspección o auscultación (vacío).

Una vez preparados estos partes e informes serán remitidos por el Servicio Técnico de Explotación al trabajador de mayor rango de las balsas con anterioridad a la fecha prevista para la realización de la inspección o auscultación (en las 24 h anteriores).

Vigilancia:

La actividad se inicia directamente en las balsas en el momento que se detecte alguna de las circunstancias establecidas en las presentes Normas de Explotación como objeto de vigilancia continua.

ELEMENTOS A INSPECCIONAR Y DISPOSITIVOS DE AUSCULTACIÓN Y CONTROL

Control y Auscultación

COIAA



VISADO :

Exp :

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGcY0eJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 265/435	

El personal a pie de balsa deberá llevar un seguimiento de la evolución de las variables captadas por los dispositivos de auscultación y de control instalados en cada momento en las balsas.

Inspección

Por otro lado, se debe inspeccionar el estado de los elementos componentes de la explotación integrados en los siguientes grupos:

- 1.- Cuerpo de la balsa
 - Paramento de aguas arriba
 - Paramento de aguas abajo
 - Contacto cimentación-cuerpo de presa
 - Coronación y elementos de seguridad
 - Obra civil del aliviadero
 - Elementos de control de acceso y seguridad
- 2.- Balsa y márgenes
 - Superficie de la balsa
 - Margen de la balsa
- 3.- Equipos electromecánicos
 - Valvulería
 - Motores
 - Bombas hidráulicas
- 4.- Auscultación y control de parámetros
 - Elementos de control de movimientos y desplazamientos
 - Elementos de control de presiones
 - Elementos de control hidráulico
 - Equipos de lectura y adquisición de datos
- 5.- Instalaciones eléctricas
 - Grupos electrógenos
 - Cuadros de mando y protección
 - Líneas subterráneas de BT
 - Alumbrado interior
 - Alumbrado exterior
 - Toma de tierra
 - Baterías

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 266/435



COIAA

VISADO :
 Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GQCY0Gj

Exp :
 10/1
 2025

Habilitación
 Profesional

- 6.- Instalaciones de comunicaciones
- Emisora de radio
- Teléfono

CONTENIDO DE LOS PARTES DE INSPECCIÓN Y AUSCULTACIÓN

Control:

La toma de datos de control se limita a la toma de datos diarios y relleno del “Boletín de Control Diario” BCD.

En las balsas deben existir siempre formatos del BCD en blanco para su relleno diario.

Auscultación

Los partes e informes de auscultación deben incluir los siguientes elementos:

- 1. Informe de anomalías previas conocidas con anterioridad a la auscultación.
- 2. Parte de auscultación, donde se rellenarán las casillas con los datos de auscultación tomados.
- 3. Detección de incidencias: Donde se incluyen las anomalías y superación de umbrales que se hayan detectado durante la toma de datos de auscultación.
- 4. Informe de auscultación: Recoge el resumen de las labores de auscultación: Fecha de realización de las actividades, resultado de la auscultación (detección de anomalías o superación de umbrales), aviso a la Dirección de explotación.

Inspección

Los partes e informes de inspección deben incluir los siguientes elementos:

- 1. Unas instrucciones para su relleno.
- 2. Informe con anomalías previas a la inspección conocidas.
- 3. Partes de Inspección que incluyen al menos los siguientes elementos:
 - La descripción de la actuación de inspección que se está realizando.
 - Unas casillas en el que se ha de indicar si la operación se ha realizado completamente en todos los elementos.
 - Unas casillas en las que se indica si se ha inspeccionado o no.
 - Número de anomalías que se ha detectado para su posterior descripción en el informe. El informe de inspección: recoge las conclusiones de las labores de inspección, con la fecha de realización, resultado (detección de anomalías) y aviso a la dirección de explotación o a otros organismos.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestio.es fVCEs3tN6cGcY0eJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 267/435	

1.4.- Actuaciones a desarrollar por el personal a pié de balsa

CONTROL DE VARIABLES INSTRUMENTADAS (AUSCULTACION)

A continuación se indican los controles a realizar en la instrumentación de auscultación, tanto con los equipos instalados en la actualidad como en los que se considera necesario instalar o rehabilitar en un futuro inmediato:

- **Diariamente**

- Lectura del nivel de embalse. La lectura se realizará a las 8:00 a.m. y se refleja la altura de agua en cotas absolutas y relativas.
- Control de filtraciones de las balsas.
- Caudal entrante en las balsas.
- Caudales evacuados por distintos órganos de desagüe.

- **Semanalmente**

- Lectura de piezómetros de cuerda vibrante.

- **Mensualmente**

- Lectura de células de presión total.

- **Semestralmente**

- Control topográfico de los movimientos de las balsas.

INSPECCIONES

Con la frecuencia indicada a continuación se rellenarán los Partes e Informes de Inspección que serán posteriormente remitidos por el Personal a pie de balsa al Director de Explotación para su interpretación, análisis y detección de la superación de umbrales

Cuerpo de balsa

- **Semanalmente**

- Recorrido de la galería de los desagües de fondo.

- **Mensualmente**

- Recorrido de la coronación y pie de balsa para inspección visual del cuerpo de la balsa.

- **Trimestralmente**

- Inspección de los órganos de desagües.
- Inspección del cuerpo de las balsas revisándose los siguientes aspectos:



COIAA

VISADO :
 Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GQCY0GJ

Exp :
 10/1
 2025

Habilitación
 Profesional

- Irregularidades de la coronación y taludes de aguas abajo y aguas arriba (en las partes visibles), observándose posibles deformaciones o movimientos.
- Cambios de aspecto de los taludes, observando las variaciones que puedan producirse a nivel local en cuanto a coloración, aparición de filtraciones, desplazamientos locales, surgencias, aparición de nueva vegetación, etc.
- Inspección de los cimientos y estribos para comprobar la existencia de:
 - Filtraciones.
 - Inestabilidades del terreno: grietas, deslizamientos, depresiones.
 - Estado de reparaciones anteriores. Las reparaciones realizadas con anterioridad estarán
 - registradas adecuadamente para facilitar su posterior revisión.

Balsa y márgenes.

• Diariamente

- Se controlarán los cuerpos flotantes que puedan ser arrastrados hacia las balsas.
- Detección de contaminantes.

• Mensualmente

- Se deberá controlar la posibilidad de deslizamiento de las laderas del vaso y el estado de los taludes haciendo los siguientes registros:
 - Deslizamientos: Grietas en laderas, escarpes, acumulaciones de terreno a pie de ladera.
 - Arrastres
 - Erosiones
 - Se efectuará una inspección sistematizada de sendas y caminos de tal manera que se recorran con el único objetivo de comprobar su estado.
- Esta comprobación debe extenderse a los terrenos en torno al embalse.

Equipos electromecánicos.

Los equipos están diseñados y fabricados para ser maniobrados con frecuencia y los períodos de muy larga inactividad son perjudiciales para su correcto funcionamiento. Para asegurar el buen estado de equipos y su operatividad, es importante periódicamente efectuar una maniobra completa de cada equipo (siempre que sea posible) y anotar todos los datos relacionados con su funcionamiento y cualquier anomalía detectada.

Anexo nº 11: Mantenimiento y Conservación

Página 10 de 30

COIAA



VISADO : [Redacted]

Validacióncoiaa.e-gestio.es fVCEs3tN6cGQCY0gJ

Exp : [Redacted]

10/1

2025

Habilitación

Profesional

[Redacted]

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

[Redacted Signature]

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 269/435



• **Mensualmente**

- En las válvulas se inspeccionará el estado de conservación de las mismas, la aparición de fugas de agua, estado de los prensaestopas, estado de las juntas de estanqueidad, estado de los accionamientos y de los sensores de cierre o apertura.
- Comprobar los armarios eléctricos de control y mando.
- Se verificará que los cierres de los paneles están en perfectas condiciones y se limpiarán exteriormente, eliminado el polvo y la suciedad.
- Comprobación de las señalizaciones de los armarios eléctricos.
- Comprobación del estado y funcionamiento de los polipastos.

• **Trimestralmente**

- Se comprobará el funcionamiento de todos los órganos de desagüe, rellenándose el parte correspondiente.
- Inspección del panel eléctrico de control y mando:
 - Verificar si existe corrosión de las piezas metálicas y tornillería.
 - Comprobar el cableado eléctrico.
 - Observar si se produjo algún recalentamiento al aparecer decoloración de las partes metálicas, de los cables y accesorios estáticos, aislamiento quemado u olor.
 - Comprobar que las señalizaciones de los paneles son correctas.
- Control del estado de la cámara de válvulas del desagüe de fondo.
- Inspección visual de elementos metálicos.
 - Comprobar que el estado general de la pintura es aceptable y no se observa ninguna zona notablemente deteriorada de estructura, brazos y exterior de servomotores.
 - Revisión de los motores eléctricos.
 - Se comprobará la tensión de alimentación, intensidad de cada fase, revoluciones y puesta a tierra.

• **Anualmente**

- Se realizará una revisión de los equipos hidromecánicos. Esta revisión la llevará a cabo una casa especializada.

Auscultación y control de parámetros

• **Semestralmente**

Anexo nº 11: Mantenimiento y Conservación

Página 11 de 30

COIAA



Validacióncoiaa.e-gestiones IFVCE33TNECQGCY0GJ

VISADO :

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 270/435



- Se inspeccionará visualmente el estado físico del aforador, así como la comprobación de su funcionamiento.
- Se revisará el estado físico de las células de presión total.
- Se revisará el estado físico de los piezómetros.
- Se inspeccionará el estado físico del limnómetro y del sensor de nivel de embalse, así como comprobación de la medida del nivel de la balsa y caudal desaguado por los aliviaderos, tomas y desagüe.
- En los equipos de lectura y adquisición de datos se realizará una prueba de funcionamiento de los equipos y una inspección visual de su estado físico.

• **Anualmente**

Técnicos especializados comprobarán la adecuada instalación y funcionamiento de los instrumentos.

Los resultados de la inspección quedarán reflejados en un informe del cual se archivará una copia en la oficina de las balsas.

Instalaciones eléctricas.

• **Semanalmente**

- Puesta en marcha de los grupos electrógenos y comprobación de su adecuado funcionamiento. Se comprobará que el radiador y el cárter no presentan pérdidas y que la resistencia de calefacción del cárter está en funcionamiento.

• **Mensualmente**

- Se revisará el estado de los elementos de iluminación interior y equipos autónomos de señalización y emergencia, así como su funcionamiento.
- Se inspeccionará el estado de canalizaciones y cableado.

• **Trimestralmente**

- En el cuadro de mando y protección se comprobará:
 - Se comprobará el estado general de las instalaciones.
 - Se comprobarán circuitos de disparo.
 - Se inspeccionarán los elementos de mando y de corte
 - Verificación de redes

• **Semestralmente**

- En el centro de transformación se comprobará:
 - Estado elementos de mando y protección.
 - Estado del transformador.

COIAA



Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6CQCY0GJ

VISADO :

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 271/435



- Estado elementos constructivos.
- Estado aparellaje eléctrico.
- Operación elementos de mando y de corte.
- Estado de banqueta y pértiga.
- En el grupo electrógeno se inspeccionará:
 - Estado general del grupo.
 - Verificación de niveles.
 - Verificación de la toma de tierra.
- Comprobación del estado de la instalación y medida de la resistencia de las tomas de tierra.

• **Anualmente**

- Se revisará el estado de los elementos de iluminación exterior, línea de potencia y maniobra y puesta a tierra de las luminarias.
- Líneas subterráneas de baja tensión. Verificación del estado de las arquetas, canalizaciones, terminales interiores y exteriores y dispositivos generales de protección.
- Revisión de líneas aéreas de BT.
- Revisión de baterías.

Instalaciones de comunicaciones.

• **Semestralmente**

- Se realizará una comprobación del funcionamiento de la emisora de radio y teléfonos.

• **Anualmente**

- Técnicos especializados comprobarán el funcionamiento de las instalaciones de comunicaciones. Los resultados de la inspección quedarán reflejados en un informe del cual se archivará una copia en la oficina.

Accesos, edificios y obras anejas.

• **Mensualmente**

- Inspección visual de las arquetas existentes.

• **Semestralmente**

- Se inspeccionará el estado y funcionamiento del drenaje, cunetas y drenajes transversales de los accesos, estado de las estructuras existentes.
- Se comprobará el estado de los carteles y la señalización de los accesos.

Anexo nº 11: Mantenimiento y Conservación

Página 13 de 30

COIAA



VISADO : [Redacted]

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQGCY0GJ

Exp : [Redacted]

10/1
2025

Habilitación
Profesional

[Redacted]

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

[Redacted]

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 272/435



• Anualmente

- Se inspeccionará en los accesos la estabilidad de taludes, aparición de signos de hundimiento, estado del firme, aparición de caídas de bloques, detección de cuñas inestables en desmontes, aparición de síntomas de levantamiento y deslizamiento.
- Se revisará visualmente el estado de todos los edificios y otras instalaciones y obras.
- Comprobación general del estado de los medios auxiliares.
- Se comprobará estado de extintores y control de carga de los mismos.
- Se inspeccionará el estado de conservación de la señalización y protecciones en los caminos de acceso.

1.5.- Análisis de los datos de inspección, control y auscultación

Una vez realizados los partes e informes de Auscultación e Inspección serán analizados los datos.

Pueden existir las siguientes situaciones:

1. Sin detección de anomalías
2. Detección de anomalías sin superación de umbrales de emergencia
3. Detección de anomalías con superación de umbrales de emergencia

En el caso de no detectarse anomalías simplemente se realizará un registro doble de los partes e informes.

La detección de anomalías implica un aviso al Director de Explotación que decidirá sobre la realización de inspecciones extraordinarias o programación de mantenimiento correctivo.

Si además se produce la superación de un umbral de emergencia, el Director del Plan será avisado y a su juicio se activará el Plan de Emergencia.

1.6.- Informe final

De acuerdo con el artículo 33 del Reglamento, el Director de la Explotación de las balsas redactará un Informe Anual en el que recogerá los resultados de las inspecciones realizadas y de la auscultación, identificará las deficiencias observadas y

COIAA



VISADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Validacióncoiaa.e-gestion.es fVCEs3tN6cGcQcV0eJ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 273/435	

propondrá las acciones de corrección oportunas. Este informe, que se incorporará al Archivo Técnico de las balsas, se estructurará formalmente en una memoria y un conjunto de anejos con el siguiente contenido mínimo.

1. Introducción: Se presentará el documento, con referencia al periodo que abarca, a la denominación de las balsas y a los eventuales informes anuales anteriores que hayan sido utilizados. También se describirá brevemente el contenido del informe.

2. Evolución de los niveles del embalse. En un Anejo se presentará la evolución a lo largo del año de los niveles de embalse, reflejándose en la Memoria únicamente si la evolución puede considerarse normal y, en caso contrario, describiendo la anomalía respecto a la evolución de años anteriores.

3. Se presentarán los datos más significativos como son máximos, mínimos y medias mensuales. Se adjuntarán los estadillos registrados

4. Boletín de mantenimiento. Se adjuntará al informe anual resultante.

5. Obras de conservación. Se consignarán las que se hayan desarrollado en el año, indicando su título, anualidad y presupuesto total. Se reseñarán eventuales incidencias.

6. Informe de auscultación. En un Anejo se presentarán el plan de auscultación previsto y los informes y los partes de auscultación programada cumplimentados a lo largo del año, en unión con los gráficos necesarios para la comprensión de su evolución a lo largo del año y en relación con los años anteriores, con referencia a las anomalías que hayan sido detectadas. En la Memoria únicamente se reflejará una descripción general de la evolución de los indicadores y de su nivel de normalidad en relación con el comportamiento habitual.

7. Informe de inspección. En un Anejo se presentarán el plan de inspección previsto con referencia a las anomalías que hayan sido detectadas. En la Memoria únicamente se reflejará una evaluación global de los resultados de la inspección en relación con el comportamiento habitual y con los umbrales de emergencia.

8. Incidencias e Informes extraordinarios. Si se ha producido alguna incidencia significativa y/o se ha realizado algún informe extraordinario de inspección o auscultación, en un Anejo se describirá la incidencia y se reproducirá el parte y el informe de inspección o auscultación correspondiente. En la Memoria se

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa.e-gestiones.fvces3tn6cgcqcy0ej

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestiones FVCE33TNECQCV0GJ

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

describirá la incidencia y se establecerán las conclusiones que se han extraído de la interpretación de la inspección y auscultación. Se incluirán las listas de comprobación resultantes de inspección preemergencia y copia de los avisos de aguas abajo y los informes de los inspectores de la Dirección General del Agua.

9. Comportamiento de las balsas, del vaso y de los elementos anejos. A la vista de los resultados contenidos en apartados anteriores, en la Memoria se evaluará el nivel de normalidad del comportamiento de la balsa y los elementos vitales asociados, en relación con el comportamiento esperado y con el comportamiento histórico, poniendo de relieve, si es el caso, las deficiencias significativas detectadas y su análisis. Si es preciso, se incluirán en Anejos los análisis e informes desarrollados para alcanzar la evaluación anterior.

10. Resumen, conclusiones y propuestas de actuación. En la Memoria se resumirá el contenido de todos los apartados anteriores y se establecerán las conclusiones que se deriven de ellas en relación con la detección o no de deficiencias en el estado o comportamiento de la presa, el embalse y los órganos vitales asociados y con el funcionamiento de la organización establecida.

En el caso de detección de deficiencias, si es necesario, se propondrán las medidas correctoras pertinentes, el plazo para su realización y las medidas a adoptar hasta la realización de las medidas anteriores.

Asimismo, se presentará en Anejos los programas generales de inspecciones y auscultación y de mantenimiento y conservación previstos para el año siguiente, si es que recogen alguna modificación respecto a los previstos y realizados en el año al que se refiere el informe.

Con independencia de los controles sistemáticos establecidos anteriormente, se deberá hacer una revisión detallada del estado de las balsas después de un acontecimiento extraordinario, como sismos, modificación brusca de los niveles de embalse, desagüe de grandes caudales, avalanchas en el embalse u otros.

El Director de la Explotación redactará un informe sobre el resultado de dicho reconocimiento y la situación de las balsas, que será incorporado al Archivo Técnico.

Además de las inspecciones antes citadas, se realizará cada diez años una revisión y análisis general de la seguridad de las balsas que se llevará a cabo por un equipo técnico especializado y distinto del equipo de explotación (tal como establece el

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 275/435	

artículo 33.4 del Reglamento), el cual redactará un Informe de Seguridad que habrá de incluirse igualmente en el Archivo Técnico.

1.7.- Control de acceso a la balsa

El trabajador de mayor rango de la balsa permitirá el acceso a las instalaciones a las personas que lleven autorización escrita o sean funcionarios, debidamente acreditados, de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. También podrán acceder a las balsas aquellas personas que, por razón de su cargo, hubieran de visitarla, para lo que se identificarán satisfactoriamente al trabajador de mayor rango, que les acompañará durante el recorrido.

Las visitas colectivas de carácter didáctico deberán solicitar la correspondiente autorización y efectuar el itinerario marcado por el Director de Explotación.

Cuando las Fuerzas de Orden Público accedan a la balsa, el personal a pie de balsa se pondrá a su disposición en cuanto se refiera a posibles actuaciones en la vigilancia, control y seguridad de la balsa y de sus instalaciones. No obstante, cualquier propuesta de accionamiento de los dispositivos de desagüe deberá consultarse con el Director de Explotación, siendo imprescindible su autorización para efectuar cualquier maniobra.

El trabajador de mayor rango comunicará todas estas visitas e incidencias al Director de Explotación.

2.- NORMAS DE CONSERVACIÓN Y VIGILANCIA

2.1.- Conceptos básicos

La correcta explotación de las balsas precisa de unas labores de mantenimiento de carácter obligatorio y sistemático sobre sus equipos e instalaciones.

Podemos distinguir entre:

- Mantenimiento Preventivo: Trabajos sistemáticos de mantenimiento y conservación. Es periódico además de sistemático y obligatorio. La periodicidad de cada una de las



COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa.e-gestiones.fvces3tn6cgcqcy0ej

Exp :

10/1 2025

Habilitación Profesional

operaciones de mantenimiento varía en función de la responsabilidad y complejidad del equipo o instalación.

- Mantenimiento correctivo: Trabajos esporádicos de mantenimiento y conservación. Corresponde a los trabajos necesarios para solventar fallos o funcionamientos defectuosos detectados en el transcurso de la explotación. Estos trabajos no revisten carácter de periodicidad e incluyen reposiciones y reparaciones encaminadas a eliminar dichos problemas.

2.2.- Mantenimiento preventivo

Deberán seguirse las operaciones de mantenimiento recomendadas por los fabricantes, recogidas en los manuales de uso y mantenimiento. En la oficina de control de las balsas se guardará un ejemplar de estos manuales. Las operaciones de comprobación del funcionamiento y de mantenimiento de los mecanismos, que se citan a continuación, deberán reseñarse en unos partes de mantenimiento.

CLASIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Los trabajos de mantenimiento preventivo se agrupan según la especialización de los elementos a mantener en 7 grupos principales de actuación, que a su vez, han sido subdivididos en varios subgrupos que integran elementos con el mismo mantenimiento:

1 CUERPO DE BALSA

- Paramento de aguas arriba
- Paramento de aguas abajo
- Contacto cimentación-cuerpo de presa
- Coronación y elementos de seguridad
- Obra civil del aliviadero
- Elementos de control de acceso y seguridad

2 EMBALSE Y MÁRGENES

- Superficie de embalse
- Margen de embalse

3 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

- Valvulería
- Motores

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 277/435



COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCQY0GJ

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

Polipastos

4 AUSCULTACIÓN Y CONTROL DE PARÁMETROS

Elementos de control de movimientos y desplazamientos

Elementos de control de presiones

Elementos de control hidráulico

Equipos de lectura y adquisición de datos

5 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Grupos electrógenos

Cuadros de mando y protección

Líneas subterráneas de BT

Alumbrado interior

Alumbrado exterior

Toma de tierra

Seccionadores e interruptores de AT

Baterías

6 INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

Emisora de radio

Teléfono

7 ACCESOS, EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

Accesos y camino de servicio

Edificios, viviendas, almacenes y talleres

Instalaciones auxiliares

Extintores

Señalización y biondas

Drenaje, cunetas y obras de fábrica.

Carteles y señalización

Todos los elementos afectados por las operaciones de mantenimiento tendrán con carácter general dos tipos de actuaciones:

1. Inspección general de su estado de conservación
2. Comprobación de su funcionamiento

En general, los elementos que se incluyen en cada uno de los grupos anteriores tienen actuaciones de mantenimiento similares. Los partes mantenimiento deben estar estructurados de forma que cada uno se corresponda con uno de los grupos de

Anexo nº 11: Mantenimiento y Conservación

Página 19 de 30

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 278/435



COIAA

VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tNcGcGcy0gJ

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

actuaciones de mantenimiento definidos en los Grupos de Actuaciones de Mantenimiento.

FASES DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

A) PLANIFICACIÓN

Antes del inicio de cada año natural se realizará la programación del mantenimiento a lo largo del mismo.

B) EJECUCIÓN

Las operaciones de mantenimiento preventivo se realizarán según lo establecido en este apartado donde se definen las actuaciones de cada grupo de actuación de mantenimiento. Estas actuaciones se realizarán respetándose las normas establecidas sobre seguridad en el trabajo y sobre aspectos medioambientales, a la vez que será obligatorio rellenar los partes correspondientes a cada grupo y subgrupo. Y rellenar en el cuadro de planificación las actuaciones de mantenimiento que hayan sido completadas.

C) ANÁLISIS DE RESULTADOS

A la hora de rellenar el parte de mantenimiento, se indicará si la actuación se ha realizado de forma correcta o incorrecta. En este último caso el trabajador rellenará el parte de Mantenimiento Preventivo y establecerá la causa de tal actuación incorrectamente ejecutada.

Para cada operación no finalizada con éxito, se abrirá la correspondiente acción correctora, mediante la cumplimentación del Registro de inicio de acción correctora. Cada una de las causas, establecerá el procedimiento por el cual se tratará la acción correctora derivada.

Estos procedimientos serán los siguientes:

- En el caso de “defectos detectados”, las acciones correctoras se tratarán de forma externa, es decir, se procederá a realizar una actuación de mantenimiento correctivo en la balsa independiente del mantenimiento preventivo.
- Si se trata de “falta de recursos o imposibilidad transitoria”, la acción correctora consistirá, en la mayoría de los casos, en la reprogramación de la operación de mantenimiento preventivo, por lo que su tratamiento será interno, es decir, la acción correctora recaerá en el proceso de mantenimiento preventivo y no dará lugar a una actuación de mantenimiento correctivo.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGQCY0eJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional



2.3.- Mantenimiento correctivo

Se entiende por mantenimiento correctivo aquellas acciones sobre los elementos que constituyen el cuerpo de balsa originadas por las siguientes causas:

- 1. Defectos detectados en los diferentes elementos durante las operaciones de inspección y mantenimiento.
- 2. Defectos detectados en la vigilancia continua de la balsa.

FASES DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO

A) PLANIFICACIÓN

El equipo técnico que se encarga de la explotación de las balsas, establecerá las operaciones de mantenimiento correctivo a llevar a cabo para subsanar las deficiencias encontradas.

Se establecerán los siguientes aspectos, que se harán constar en un parte de inicio de acción correctora que será registrado:

- 1. La definición de la operación de mantenimiento correctivo.
- 2. Los controles para seguimiento. En el caso de que sea necesario realizar actuaciones adicionales a la verificación final de la reparación efectuada.
- 3. El responsable de ejecución de la operación de mantenimiento correctivo.
- 4. Plazo para la ejecución de la operación de mantenimiento correctivo.

Las pequeñas averías de los equipos se subsanarán directamente por el personal encargado de la explotación de la balsa.

Las averías que superen la preparación técnica o medios disponibles por dicho personal serán reparadas por personal especializado.

B) EJECUCIÓN

Para la ejecución de la operación de mantenimiento correctivo se entregará al responsable de la ejecución el parte de inicio de acción correctora, en el que vienen reflejados los parámetros de la misma. El Equipo de Explotación se quedará con una copia hasta el retorno del original cumplimentado con la ejecución. La ejecución del mantenimiento correctivo se reflejará, en el parte de final de acción correctora mediante la fecha de finalización y la firma del responsable de la ejecución.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 280/435



COIAA

VISADO : [Redacted]

Validacióncoiaa.e-gestion.es fVCEs3tN6cGcQCY0gJ

Exp : [Redacted]

10/1 2025

Habilitación Profesional [Redacted]

C) VERIFICACIÓN Y CIERRE

Una vez devuelto el original cumplimentado con la ejecución de la operación de mantenimiento correctivo, se procederá a la verificación y cierre de la acción correctora. La persona responsable de la verificación y cierre se establecerá en el apartado correspondiente del Registro de final de acción correctora. Una vez verificada la correcta ejecución de la operación de mantenimiento correctivo, se procederá al cierre de la misma por la persona designada al efecto, mediante la fecha de cierre y firma.

3.- NORMAS PARA LA INTEGRACIÓN AMBIENTAL

La balsa no dispone de un programa específico de vigilancia ambiental, no obstante se fija como objetivos el control de los siguientes elementos:

- 1. Anualmente se procederá al análisis del agua del embalse para evaluar la eutrofización de la misma.
- 2. Anualmente se procederá al análisis de los lodos depositados en el embalse y su evolución en el tiempo. En función de los resultados obtenidos se establecerá la necesidad o no de realizar alguna actuación tendente a su reducción o eliminación. En este caso se deberán evaluar las consecuencias medioambientales que produciría un vaciado del embalse que implicara un vertido de lodos.

Todos estos aspectos deberán recogerse en el informe anual de las balsas. Dado el carácter y la disposición de las balsas de almacenamiento no es necesario considerar caudal ecológico alguno.

4- NORMAS DE EXPLOTACIÓN ORDINARIAS

4.1.- Conceptos básicos

Las Normas de Explotación Ordinaria son aquellas que rigen la explotación de las balsas en aquellos casos en los que no se han alcanzado los umbrales y fronteras que

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 281/435



COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa.e-gestion.es fVCEs3tNecGcQcy0eJ

Exp :

10/1 2025

Habilitación Profesional

definen la situación de explotación en avenidas ni explotación en situación de emergencia.

Las Normas de Explotación Ordinaria tienen por objeto definir las operaciones necesarias y disponer de los datos que se precisan para llevar a cabo la correcta explotación técnica de la balsa, y de sus instalaciones anexas o complementarias, incluida la balsa, accesos y entorno directamente afectado por el mismo, de modo que se atiendan los usos y se cumplan los fines del embalse salvaguardando la seguridad de la balsa.

4.2.- Fronteras con la explotación en emergencias

A partir del desarrollo de las actividades relacionadas con la explotación ordinaria, será de aplicación el Plan de Emergencia cuando se alcancen los umbrales que definen el Escenario 0 de emergencia. Estos umbrales se definen en el apartado “Normas para la activación del Plan de Emergencia” de las presentes Normas.

4.3.- Descripción y organización del equipo de explotación

De acuerdo a lo descrito en el apartado “Personal y medios” de las presentes NORMAS, el Equipo Técnico de Explotación contará al menos, con este personal:

- 1 Director de Explotación de la balsa.
- 1 Técnico encargado de la explotación de la balsa

Según el esquema de organización previsto, el Director de Explotación de las balsas asume la dirección de todas las actividades relacionadas con la explotación de las balsas, para lo que está auxiliado por el Técnico encargado de la explotación de la misma. El personal a pie de balsa, bajo la supervisión de ambos, es el que ejecuta todas las actividades que conlleva la explotación de la presa, tales como maniobra de mecanismos, operaciones de control y vigilancia, mantenimiento y conservación, etc.

- El personal a pie de balsa cumplirá los siguientes requisitos:
1. Debe estar formado al menos por dos personas cualificadas para las diferentes labores a desempeñar

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGcY0eJ

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 282/435	

2. Debe asegurarse que durante las 24 horas del día exista algún trabajador disponible para cualquier incidencia que ocurra en la balsa.
3. Servicio permanente de guardería si no se dispone de un sistema de vigilancia controlado desde el exterior.

El Personal a pie de balsa realizará las funciones relacionadas con la explotación, conservación y vigilancia de las balsas que pueden resumirse en los siguientes grupos de actividades:

1. Accionamiento de los mecanismos de las balsas y sus instalaciones: desagüe de fondo, grupo electrógeno, etc.
2. Toma (a través del sistema automático o manual) y envío de datos de los dispositivos de auscultación
3. Operaciones de limpieza y mantenimiento de los mecanismos, aparatos e instalaciones de la balsa que no necesiten un alto grado de especialización.
4. Control del Archivo Técnico de la balsa.
5. Actuaciones derivadas de situaciones de avenida, de situaciones extraordinarias y las que se derivan de la activación del Plan de emergencia de la balsa.

Los diversos trabajos de mantenimiento y conservación que sean de un alto grado de especialización serán acometidos por personal debidamente cualificado. Dicho personal será contratado externamente. Los campos de actuación de dicho personal especializado son:

1. Equipos electromecánicos
2. Instalaciones eléctricas
3. Equipos de comunicación

Debido a que a principio de año debe realizarse una planificación con las actividades de mantenimiento y conservación a realizar, debe preverse igualmente las contrataciones externas a realizar si es el caso.

4.4.- Usuario

El usuario es la propia Comunidad de Regantes, utilizando el agua almacenada para el riego de la Zona Regable.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa.e-gestion.es fVCEs3tN6cGQCY0eJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 283/435	

4.5.- Programa de la explotación

De acuerdo al Artículo 5.7 del Reglamento, las Normas de Explotación de la balsa deben contar, como mínimo, con lo siguiente:

- a) Los niveles máximos y mínimos admitidos en la balsa en cada época del año.
- b) La velocidad máxima de variación del nivel de la balsa admisible.
- c) Los resguardos convenientes en la balsa durante épocas de riesgo de lluvias fuertes.
- d) Las normas para accionamiento de desagües en caso de fuertes lluvias.
- e) Las precauciones a adoptar para evitar la evacuación intempestiva de caudales que pudieran ocasionar daños aguas abajo de la balsa.
- f) Los sistemas de alarma y su accionamiento.

5.- NORMAS PARA LA ACTIVACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA

5.1.- Concepto de Plan de Emergencia

El Plan de Emergencia de la balsa establece la organización de los recursos humanos y materiales necesarios para el control de los factores de riesgo que pueden comprometer la seguridad de la balsa y facilitar la puesta en disposición preventiva de los servicios y recursos que han de intervenir para la protección de la población en caso de rotura o avería grave de la balsa, mediante los sistemas de información, alerta y alarma establecidos en él, y así posibilitar que la población potencialmente afectada adopte las oportunas medidas de autoprotección.

5.2.- Definición de la emergencia y de sus escenarios

Se producirá una situación de emergencia en la balsa cuando así haya sido declarado por el Director de Explotación de la balsa, cuya declaración se producirá por presentarse, a su juicio y en función de lo establecido en las presentes Normas de Explotación y en el Plan de Emergencia, las circunstancias que dan lugar a que la balsa se encuentre en alguno de los escenarios de seguridad siguientes:

Anexo nº 11: Mantenimiento y Conservación

COIAA



VALIDADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestiones.fvces3tn6cgcqcy0qj

10/1
2025

Habilitación
Profesional



a) Escenario 0 ó de control de la seguridad.

Las condiciones existentes y las previsiones aconsejan una intensificación de la vigilancia y el control de la balsa, no requiriéndose la puesta en práctica de medidas de intervención para la reducción del riesgo.

b) Escenario 1 ó de aplicación de medidas correctoras

Se han producido acontecimientos que, de no aplicarse medidas de corrección técnicas, de explotación, desembalse, u otras, podrían ocasionar peligro de avería grave o de rotura de la balsa, si bien la situación puede solventarse con seguridad mediante la aplicación de las medidas previstas y los medios disponibles.

c) Escenario 2 ó excepcional

Existe peligro de rotura o avería grave de la balsa y no puede asegurarse con certeza que pueda ser controlado mediante la aplicación de las medidas y medios disponibles.

d) Escenario 3 ó límite

La probabilidad de rotura de la balsa es elevada o ésta ya ha comenzado, resultando prácticamente inevitable el que se produzca la onda de avenida generada por dicha rotura.

El Director de Explotación de la balsa declarará cualquiera de los escenarios de emergencia cuando a su juicio y optando siempre por decisiones del lado de la seguridad los indicadores superen los umbrales establecidos.

6.- PERSONAL Y MEDIOS

El objetivo de este apartado es definir el equipo de personal y los medios materiales que deben estar a disposición de la explotación de las balsas a fin de que se puedan garantizar el cumplimiento de los distintos Programas integrados en las Normas de Explotación.

Las necesidades de personal, por lo tanto, se han definido a partir de las dedicaciones que implican los Programas de Vigilancia y Auscultación y de Mantenimiento y Conservación, además de las que imponen la explotación en avenidas y situaciones de emergencia.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 285/435



COIAA

VISADO :
 Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCCT0GJ

Exp :
 10/1
 2025

Habilitación
 Profesional

6.1.- Personal

Cada balsa debe ser explotada por un personal que estará formado por el Equipo Técnico de Explotación y el Personal a pie de balsa.

EQUIPO TÉCNICO DE EXPLOTACIÓN

- Director de Explotación. Técnico competente que desarrolla las labores de coordinación y mando de las tareas que supone la explotación de la balsa estando en contacto permanente con el Personal a pie de balsa.
- El Equipo Técnico de Explotación realizará las funciones de dirección y supervisión de las tareas de explotación, conservación y vigilancia de las balsas que pueden resumirse en los siguientes grupos de actividades:
 1. Gestión de la explotación de la balsa.
 2. Dirección y supervisión de los trabajos realizados en la balsa.
 3. Procesado, interpretación y análisis de los datos de auscultación e hidrología recogidos en la balsa.
 4. Redacción de informes anuales con los resultados de la auscultación y las inspecciones de la balsa para la comprobación de su seguridad y estado de funcionamiento.
 5. Redacción y control del presupuesto anual de explotación de la balsa.
 6. Actualización, manejo y custodia de los documentos relacionados con la balsa.

PERSONAL A PIE DE BALSA

Para las labores cotidianas de explotación de las balsas, control y vigilancia, limpieza y mantenimiento de las instalaciones, etc., y en situaciones de emergencia por avenida, es preciso contar, además del Equipo Técnico de Explotación indicado anteriormente, con un personal a pie de balsa que cumpla los siguientes requisitos:

1. Debe estar formado al menos por dos personas cualificadas para las diferentes labores a desempeñar.
2. Debe asegurarse que durante las 24 horas del día exista algún trabajador disponible para cualquier incidencia que ocurra en la balsa.
3. Servicio permanente de guardería si no se dispone de un sistema de vigilancia controlado desde el exterior.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 286/435



COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa.e-gestion.es fVCEs3tN6cGQCY0eJ

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

4. Debe incluirse un servicio de limpieza para la oficina de control de la balsa (contratado externamente o propio).

El Personal a pie de balsa realizará las funciones relacionadas con la explotación, conservación y vigilancia de las balsas que pueden resumirse en los siguientes grupos de actividades:

- 1. Accionamiento de los mecanismos de las balsas y sus instalaciones: desagüe de fondo, grupo electrógeno, etc.
- 2. Toma (a través del sistema automático o manual) y envío de datos de los dispositivos de auscultación
- 3. Operaciones de limpieza y mantenimiento de los mecanismos, aparatos e instalaciones de la balsa que no necesiten un alto grado de especialización.
- 4. Control del Archivo Técnico de la balsa.
- 5. Actuaciones derivadas de situaciones de avenida, de situaciones extraordinarias y las que se derivan de la activación del Plan de emergencia de la balsa.

Los diversos trabajos de mantenimiento y conservación que sean de un alto grado de especialización serán acometidos por personal debidamente cualificado. Dicho personal será contratado externamente. Los campos de actuación de dicho personal especializado son:

- 1. Equipos electromecánicos
- 2. Instalaciones eléctricas
- 3. Equipos de comunicación

Debido a que a principio de año debe realizarse una planificación con las actividades de mantenimiento y conservación a realizar, debe preverse igualmente las contrataciones externas a realizar si es el caso.

6.2.- Medios materiales

OFICINAS

Para desarrollar las funciones de explotación, conservación y vigilancia, el titular dispondrá para la explotación de las balsas de una oficina de control, ubicada en las oficinas de la Comunidad de Regantes.

COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa.e-gestiones.fvces3tn6cgcqcy0ej

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

DESPLAZAMIENTOS Y COMUNICACIONES

El personal a pie de balsa dispondrá de vehículos para sus desplazamientos. Los medios de comunicación serán:

- 1. Línea de teléfono fija
- 2. Línea telefónica móvil GSM
- 3. Emisora de radio

OTROS MEDIOS

En la Comunidad de Regantes existirá un almacén-taller donde se encuentran los Medios habituales para la realización de las labores de mantenimiento y pequeñas reparaciones que no hayan sido previamente subcontratadas.

6.3.- Recursos externos

En función de las necesidades descritas en el apartado “Conservación y Mantenimiento” existen una serie de actividades que deben ser desarrolladas por personal especializado.

Dado que no es viable la adscripción a la balsa por parte del Titular de personal laboral especializado en diversos campos para la realización de actuaciones periódicas con frecuencia muy baja, es lógica la contratación a empresas externas para realizar labores que necesitan un alto grado de especialización tanto del personal como del material.

Debido a que a principio de año debe realizarse una planificación con las actividades de mantenimiento y conservación a realizar, debe preverse igualmente las contrataciones a realizar habilitándose los procedimientos administrativos y económicos para ello.

Las empresas especialistas que deben contratarse cubren los siguientes campos de actuación:

- 1. Equipos electromecánicos.
- 2. Instalaciones eléctricas.
- 3. Equipos de comunicación.
- 4. Equipos de auscultación.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33N6CQCQY0GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 288/435	

El Archivo Técnico de las balsas se encontrará localizado en las oficinas de la Comunidad de Regantes.

 VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacioncoiaa-e-gestion.es FVCE371NCGCQCV0GJ	10/1 2025	Habilitación Profesional [REDACTED]
--	----------------------------	---

1. Un ejemplar del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses.
2. Un ejemplar de las Normas de Explotación.
3. Un ejemplar de la Propuesta de Clasificación en función del riesgo potencial de las balsas.
4. Un ejemplar del Plan de Emergencia.

Carmona, Diciembre de 2024

El Ingeniero Agrónomo:

Firmado digitalmente
por [REDACTED]
[REDACTED] -
[REDACTED] -
Fecha: 2025.01.07
16:28:32 +01'00'

El Ingeniero Agrónomo:

Firmado digitalmente por [REDACTED]
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES, serialNumber=IDCES [REDACTED]
givenName=[REDACTED] sh=[REDACTED]
cn=[REDACTED]
Fecha: 2025.01.07 17:48:32 +01'00'

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la
Finca El Cerro, sito en el T.M. de Carmona
(Sevilla).

ANEXO Nº 12

Gestión de Residuos.

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO :

Exp :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNeCGQCY0Gj

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 290/435	

INDICE

- 1.- Estimación de la cantidad de RCDs que se generaran en obra
 - 1.1.- Estimación cantidades totales.
 - 1.2.- Estimación cantidades por tipo de RCDs, codificados según LER.
- 2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto
- 3.- Operaciones de reutilización o eliminación a que se destinarán los RCDs que se generaran en obra
 - 3.1.- Operaciones de reutilización
 - 3.2.- Operaciones de valorización eliminación
- 4.- Medidas para la separación de los residuos en obra
- 5.- Instalaciones relacionadas con la gestión de RCDs
- 6.- Pliego de prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenamiento, manejo y separación de los RCDs dentro de la obra
 - 6.1.- Evacuación de Residuos de Construcción y demolición (RCDs)
 - 6.2.- Carga y transporte de RCDs
 - 6.3.- Almacenamiento de RCDs
- 7.- Valoración del coste de la gestión de RCDs

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VALIDADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC9CQCV09J

10/1
2025

Habilitación
Profesional



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 291/435	

1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA

1.1.- Estimación cantidades totales

TIPO DE OBRA	SUPERFICIE(m2)	COEFICIENTE (m3/m2)	VOLUMEN TOTAL	PESO TOTAL
Balsa riego	149.474	0,0005	74.74	149,47
TOTAL				149,47

Volumen en m3 de tierras no reutilizadas procedentes de excavaciones	0
--	---

1.2.- Estimación por tipo de RCDs, codificados según Listado Europeo de Residuos (LER)

Introducir Peso Total de RCDs (t) de la tabla anter		149,47	
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Código LER	Tipo de RCD	Porcentaje sobre totales (5)	Peso (t) (6)
17 01 01	Hormigón	0,500	74,735
17 01 02; 17 01 03	Ladrillos; Tejas y materiales cerámicos	0,160	23,9152
17 02 01	Madera	0,160	23,9152
17 02 02	Vidrio	0,010	1,4947
17 02 03	Plástico	0,060	8,9682
17 04 07	Metales mezclados	0,070	10,4629
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso no contaminados con sustancias peligrosas	0,010	1,4947
20 01 01	Papel y cartón	0,010	1,4947
17 09 04	Otros RCDs mezclados que no contengan mercurio, PCB o sustancias peligrosas	0,020	2,9894

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 292/435



COIAA

VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestiones FVCE33TNECQCGCY0GJ

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

Marcar las que se consideren oportunas. El redactor introducirá además aquellas medidas que considere necesarias para minimizar el volumen de residuos.

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es [FVCES3TNECQCQCV0G]

Exp :

10/1 2025

Habilitación Profesional

X	Todos los agentes que intervienen en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección de Obra.
X	Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
X	Se preverá el acopio de materiales fuera de 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 la rotura y sus consiguientes residuos.
X	Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
X	Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
	Se dispondrá en obra de maquinaria para el machaqueo de residuos pétreos, con el fin de fabricar áridos reciclados.
X	Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 293/435	

3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA

3.1.- Operaciones de reutilización

Marcar las operaciones que se consideren oportunas. Hay que tener en cuenta que los materiales reutilizados deben cumplir las características adecuadas para el fin al que se destinan y que se deberá acreditar de forma fehaciente la reutilización y destino de los mismos.

X	Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarán para rellenos, ajardinamientos, etc...	Propia Zona regable
X	Se reutilizarán materiales como maderas, etc...	Propia obra / Obra externa

3.2.- Operaciones de valorización eliminación

En este apartado debemos definir qué operaciones se llevarán a cabo y cuál va a ser el destino de los RCDs que se produzcan en obra.

Tipo de RCD	Operación en obra (10)	Tratamiento y destino (11)
17 01 01:Hormigón	Separación	Reciclado en planta de reciclaje autorizado
17 01 02; 17 01 03: Ladrillos; Tejas y materiales cerámicos		
17 02 01: Madera	Separación	Tratamiento en vertedero autorizado
17 02 02: Vidrio	Separación	Tratamiento en vertedero autorizado
17 02 03: Plástico	Separación	Tratamiento en vertedero autorizado
17 04 07: Metales mezclados	Separación	Reciclado en planta de reciclaje autorizado
17 08 02 : Materiales de construcción a base de yeso		
20 01 01: Papel y cartón	Separación	Reciclado en planta de reciclaje autorizado
17 09 04: Otros RCDs	Separación	Tratamiento en vertedero autorizado

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 294/435



COIAA

VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCQV0GJ

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Marcar lo que proceda.

COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCQCV0GJ

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

El poseedor de RCDs (contratista) separará en obra los siguientes residuos, para lo cual se habilitarán los contenedores adecuados:	
☐	Hormigón.
☐	Ladrillos, tejas y cerámicos.
☒	Madera.
☒	Vidrio.
☒	Plástico.
☒	Metales.
☒	Papel y cartón.
☐	Otros (indicar cuáles).

El poseedor de RCDs (contratista) no hará separación in situ por falta de espacio físico en la obra. Encargará la separación de los siguientes residuos a un agente externo:	
☒	Hormigón.
☐	Madera.
☐	Vidrio.
☐	Plástico.
☐	Metales.
☐	Papel y cartón.
☐	Otros (indicar cuáles).

☐	Al no superarse los valores límites establecidos en el RD 105/2008, no se separarán los RCDs in situ. El poseedor de residuos (contratista) o un agente externo se encargará de la recogida y transporte para su posterior tratamiento en planta.
--------------------------	---

En el caso de que el poseedor de residuos encargue la gestión a un agente externo, deberá obtener del gestor la documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en este apartado.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 295/435	

5.- INSTALACIONES RELACIONADAS CON LA GESTIÓN DE RCDs

El Contratista presentará los planos necesarios, donde se indiquen las zonas de acopio de material, situación de contenedores de residuos, y máquinas si las hubiere.

6.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDs DENTRO DE LA OBRA

6.1.- Evacuación de Residuos de Construcción y demolición (RCDs)

- Se señalizarán las zonas de recogida de escombros.
- Los contenedores de escombros deberán cubrirse siempre por una lona o plástico para evitar la propagación del polvo.
- Durante los trabajos de carga de escombros se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (palas cargadoras, camiones, etc.)
- Nunca los escombros sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja del camión), debiéndose cubrir por una lona o toldo o, en su defecto, se regarán para evitar propagación del polvo en su desplazamiento hacia vertedero.

6.2.- Carga y transporte de RCDs

- Toda la maquinaria para el movimiento y transporte de tierras y escombros (camión volquete, pala cargadora, dumper, etc.), serán manejadas por personal perfectamente adiestrado y cualificado.
- Nunca se utilizará esta maquinaria por encima de sus posibilidades. Se revisarán y mantendrán de forma adecuada. Con condiciones climatológicas adversas se extremará la precaución y se limitará su utilización y, en caso necesario, se prohibirá su uso.
- Si existen líneas eléctricas se eliminarán o protegerán para evitar entrar en contacto con ellas.
- Antes de iniciar una maniobra o movimiento imprevisto deberá avisarse con una señal

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR		30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 296/435



COIAA

VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNC6GQC70GJ

Exp :

10/1 2025

Habilitación Profesional

acústica.

- Ningún operario deberá permanecer en la zona de acción de las máquinas y de la carga. Solamente los conductores de camión podrán permanecer en el interior de la cabina si ésta dispone de visera de protección.

- Nunca se sobrepasará la carga máxima de los vehículos ni los laterales de cierre.

- La carga, en caso necesario, se asegurará para que no pueda desprenderse durante el transporte.

- Se señalizarán las zonas de acceso, recorrido y vertido.

- El ascenso o descenso de las cabinas se realizará utilizando los peldaños y asideros de que disponen las máquinas. Éstos se mantendrán limpios de barro, grasa u otros elementos que los hagan resbaladizos.

- En el uso de palas cargadoras, además de las medidas reseñadas se tendrá en cuenta:

- El desplazamiento se efectuará con la cuchara lo más baja posible.
- No se transportarán ni izarán personas mediante la cuchara.
- Al finalizar el trabajo la cuchara deber apoyar en el suelo.

- En el caso de dumper se tendrá en cuenta:

- Estarán dotados de cabina antivuelco o, en su defecto, de barra antivuelco. El conductor usará cinturón de seguridad.
- No se sobrecargará el cubilote de forma que impida la visibilidad ni que la carga sobresalga lateralmente.
- Para transporte de masas, el cubilote tendrá una señal de llenado máximo.
- No se transportarán operarios en el dumper, ni mucho menos en el cubilote.
- En caso de fuertes pendientes, el descenso se hará marcha atrás.

- Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías recirculación.

- Cuando en las proximidades de una excavación existan tendidos eléctricos con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

- Desvío de la línea.
- Corte de la corriente eléctrica.
- Protección de la zona mediante apantallados.
- Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

- En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde

COIAA



VISADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE3TNECQCQCV0GJ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 297/435	

del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar. Por ello es conveniente la colocación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén y, como mínimo, 2 m.

- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

- En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

- Para transportes de tierras situadas a niveles inferiores a lacota 0, el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m., en ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor a vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

- La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala a no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

6.3.- Almacenamiento de RCDs

- Para los caballeros o depósitos de tierras en obra se tendrá en cuenta lo siguiente:
- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.
 - Deberán tener forma regular.
 - Deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa, y se cuidará de evitar arrastres hacia la zona de excavación o las obras de desagüe y no obstaculizará las zonas de circulación.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 298/435	

- No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.
- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectará antes de su transporte y no podrá utilizarse, en este caso, como terreno de préstamo, debiendo el personal que lo manipula estar equipado adecuadamente.
- Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.
- Si se prevé la separación de residuos en obra, éstos se almacenarán, hasta su transporte a planta de valorización, en contenedores adecuados, debidamente protegidos y señalizados.
- El responsable de obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.

COIAA



VISADO :

Exp :

Validacióncoiaa.e-gestion.es FVCE33TN6C9GQCY0GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional

7.- VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RCDs

Tipo de Residuo	Volumen (m³) (12)	Coste gestión (€/m³) (13)	Total (€) (14)
Residuos de Construcción y Demolición.	74,74	13,44	1004,5056
Tierras no reutilizadas.	0	0,44	0
			1004,5056

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

30/04/2026

PÁG. 299/435



[illegible]

ANEXO N° 13

PLAN DE OBRA.

Página 1 de 3

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 300/435	

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se diseña un Plan de trabajo, después de un proceso de planificación, para así obtener la distribución más adecuada de los distintos trabajos a realizar en la obra. Mediante el plan o programa de trabajo se conoce el calendario de ejecución, y en consecuencia, las fechas probables de inicio y fin de cada trabajo, en función de la duración de los trabajos definidos en el plan. Las tareas o trabajos se crean con los recursos necesarios para cada uno de ellos. A cada tarea se le asigna un rendimiento medio. Una tarea puede estar compuesta por una o varias partidas de obras. Las tareas se relacionan entre ellas mediante vínculos. Estos vínculos vienen definidos por una buena distribución en el tiempo de las tareas, de modo que, no se realice una actividad si antes no se han terminado otras que se consideren predecesoras.

Así se conseguirá una correcta ejecución de las obras y por otra parte se podrán ejecutar varias tareas a la vez, siempre que sea posible.

2.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras definidas en el “PROYECTO DE Balsa de Regularización en finca “EL CERRO”. T.M. LA CARMONA (SEVILLA)”, tendrá una duración estimada de SEIS (6) meses como se desarrolla en el siguiente apartado.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 301/435	

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCCT0GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional



Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VALIDADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33N6CGQC70GJ

Exp :
[Redacted]

10/1
2025

Habilitación
Profesional
[Redacted]

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la
FINCA EL CERRO, SITO EN EL T.M. DE CARMONA
(SEVILLA).

ANEXO Nº 14
CLASIFICACIÓN DE LAS BALSAS.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 303/435	

ANEXO: INFORME PARA LA CLASIFICACIÓN DE RIESGO POTENCIAL DE LA Balsa

 COIAA VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacióncoiaa.e-gestion.es [FVCE31N6GQCY0G]	10/1 2025
Habilitación [REDACTED]	Profesional [REDACTED]

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 304/435	

1. CLASIFICACIÓN DE LA Balsa EN FUNCIÓN DE SUS DIMENSIONES

Según el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses (Orden de 12 de marzo de 1.996), las presas se clasificarán de acuerdo con sus dimensiones en las siguientes categorías:

a) «Grandes Presas»: Tendrán esta consideración las presas que cumplan, al menos, una de las siguientes condiciones:

Altura superior a 15 metros, medida desde la parte más baja de la superficie general de cimentación hasta la coronación.

Altura comprendida entre 10 y 15 metros, siempre que tengan alguna de las siguientes características:

Longitud de coronación superior a 500 metros.

Capacidad de embalse superior a 1.000.000 de metros cúbicos.

Capacidad de desagüe superior a 2.000 metros cúbicos por segundo.

Podrán clasificarse igualmente como «grandes presas» aquellas que, aun no cumpliendo ninguna de las condiciones anteriores, presenten dificultades especiales en su cimentación o sean de características no habituales.

El acuerdo de clasificación de una de estas presas como «gran presa» será adoptado por el órgano competente en el momento de la aprobación del proyecto. Este acuerdo será motivado.

b) «Pequeñas Presas»: Serán todas aquellas que no cumplan ninguna de las condiciones señaladas en la letra a) anterior.

Teniendo en cuenta que la balsa objeto del presente proyecto tiene una altura máxima de terraplén de 4,90 m, se clasifica como “Pequeña Presa”, según el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 305/435



COIAA



VISADO : 

Exp : 

10/1 2025

Habilitación Profesional 

Validacióncoiaa.e-gestio.es fVCEs3tNEcGcY0eJ

2. CLASIFICACIÓN DE LA Balsa en función del riesgo potencial de rotura

En base a los datos técnicos de la balsa proyectada y a lo establecido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, se justifica la necesidad de elaboración de clasificación en función del riesgo potencial de rotura aplicable del PROYECTO DE Balsa de Regulación en finca “EL CERRO”. T.M. CARMONA (SEVILLA).

2.1. MARCO LEGAL

La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, aprobada por Acuerdo del Consejo de Ministros del día 9 de diciembre de 1.994 y publicada en el Boletín Oficial del Estado de fecha 14 de febrero de 1.995, establece en su artículo 3.5.1.3. la obligatoriedad de que las presas se clasifiquen en categorías en función del riesgo potencial que pueda derivarse de su rotura o funcionamiento incorrecto.

Por otra parte, en la Orden Ministerial de 12 de marzo de 1.996, por la que se aprueba el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, publicada en el Boletín Oficial del Estado de fecha 30 de marzo de 1.996, en su artículo quinto establece que los titulares o concesionarios de todas las presas en servicio, independientemente de su titularidad dentro del ámbito de competencias del Estado, deben presentar a la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, en el plazo de un año desde la entrada en vigor de la Orden, la propuesta razonada de clasificación frente al riesgo potencial.

Dentro de las competencias de la Administración Hidráulica y a los efectos de la clasificación de presas prevista en la Directriz y en el Reglamento Técnico, se entenderá como presa aquella construcción artificial establecida en un cauce natural o fuera de él, capaz de retener agua u otros líquidos o semilíquidos y cuya rotura pueda provocar daños a elementos distintos de la propia estructura tales que la aplicación a ella de la Directriz y de los criterios contenidos con el presente documento puedan conducir a su clasificación en las categorías A o B.

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCS3TN6CQCQCV0GJ

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 306/435	

Cabe señalar que existen algunas pequeñas presas respecto de las cuales puede establecerse a priori la no existencia de daños posibles, en el sentido dado por la Directriz, como son, a la luz de lo establecido en el vigente Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aquellas que en planta y alzado ocupan únicamente terrenos cubiertos por las aguas en las máximas crecidas ordinarias.

Asimismo, en el Real Decreto 9/2008 en el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, se establece que quedan exceptuadas del ámbito de aplicación, incluso de la obligación de clasificarse, aquellas presas cuya altura sea menor de 5 metros y tengan menos de 100.000 metros cúbicos de capacidad.

2.2. CONCLUSIONES

Los datos técnicos más relevantes de la balsa proyectada, que se deben considerar como criterios de clasificación, son los siguientes:

- Capacidad de embalse hasta coronación.
 - 1.278.672 m3
- Capacidad de embalse hasta el nivel correspondiente al resguardo (NMN).
 - 1.102.510 m3
- Volumen sobre rasante: 679.625 m³
- Altura máxima de terraplén (m) 4,90

En el Real Decreto 9/2008 en el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, se establece que quedan exceptuadas del ámbito de aplicación, incluso de la obligación de clasificarse, aquellas presas cuya altura sea menor de 5 metros y tengan menos de 100.000 metros cúbicos de capacidad.

Dado que la altura máxima de terraplén es de 4,90 m y la capacidad a nivel de coronación es de 1.278.672 m3, y por tanto superior a la altura fijada por la norma, 5 m, y a la capacidad fijada por la norma, 100.000 m3, **se estima necesario la realización de la Clasificación en función del Riesgo Potencial de Rotura de la balsa proyectada**, que se adjunta en Anexo firmado por el técnico [redacted], colegiado nº [redacted] y visado por el C.O.G.A.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	[redacted]	30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 307/435



COIAA

VISADO : [redacted]

Exp : [redacted]

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGqCv0eJ

10/1 2025

Habilitación Profesional

[redacted]

 COIAA VISADO : [Redacted] Exp : [Redacted] Validacióncoiaa.e-gestion.es IFVCE3T1N6GQC70GJ	10/1 2025	Habilitación Profesional [Redacted] [Redacted] [Redacted] [Redacted] [Redacted]
--	---------------------------------------	--

INFORME PARA LA CLASIFICACIÓN DE RIESGO

POTENCIAL DE LA BALSA

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 308/435	

**INFORME PARA LA
CLASIFICACIÓN DE
RIESGO POTENCIAL DE
LA Balsa SITUADA
EN FINCA “EL CERRO”.
CARMONA (SEVILLA).**

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 309/435	

INDICE:

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO.....	3
2. ESTUDIO DEL MEDIO.....	6
2.1. TOPOGRAFÍA.....	6
2.2. GEOLOGÍA	6
2.3. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	7
2.4. USOS DEL SUELO	8
3. CLASIFICACIÓN DEL EMBALSE EN FUNCIÓN DE SUS DIMENSIONES.....	10
4. CLASIFICACIÓN DEL EMBALSE EN FUNCIÓN DEL RIESGO POTENCIAL	11
4.1. ROTURA DE LA PRESA.....	11
4.2. ESTUDIO DE LA PROPAGACIÓN DE LA ONDA DE AVENIDA	13
4.3. TIEMPO DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA DE AVENIDA.....	34
5. CARACTERÍSTICAS DEL CAUCE AGUAS ABAJO AFECTADO POR LA ONDA DE ROTURA.....	37
6. VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES	39
7. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN.....	44

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

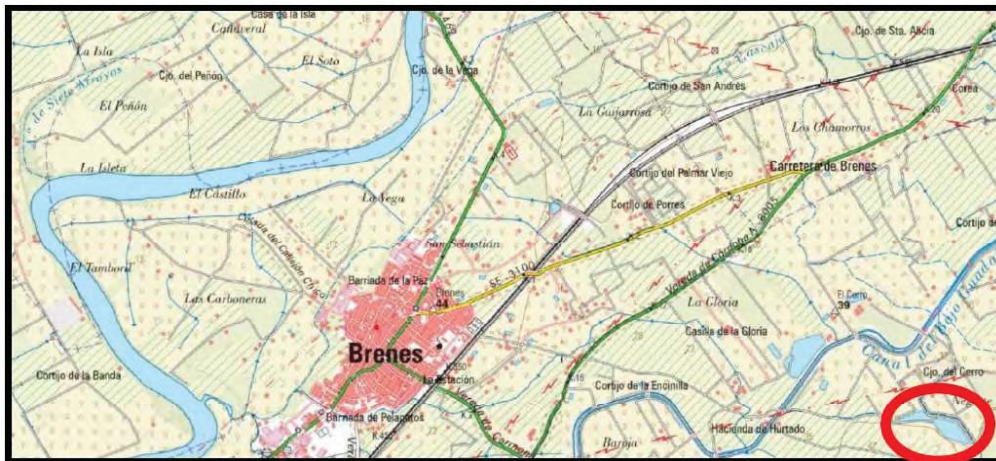
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 310/435	

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO.

La empresa NATURZITRUS S.L. es propietaria de la Finca “El Cerro”, situada en el término municipal de Carmona, en donde se localiza una balsa de agua para el riego agrícola.

Esta finca está identificada catastralmente como parcela 45 del Polígono 4 de Carmona, con referencia catastral:

- 41024A004000450000KS



Mapa de situación geográfica

Las características de la balsa objeto de estudio son las siguientes:

Tipo	Materiales sueltos homogénea
Cota de coronación	36
Cota N.M.N.	34.8
Cota de fondo	26
Profundidad útil (m)	8,8
Anchura de coronación (m)	4.5
Resguardo (m)	1,2
Talud interior	1/2,5
Talud exterior	1/2
Altura dique desde cimentación (m)	4.9
Volumen cota N.M.N. (m³)	1.102.510
Volumen sobre rasante. (m³)	
Superficie Ocupada m²	

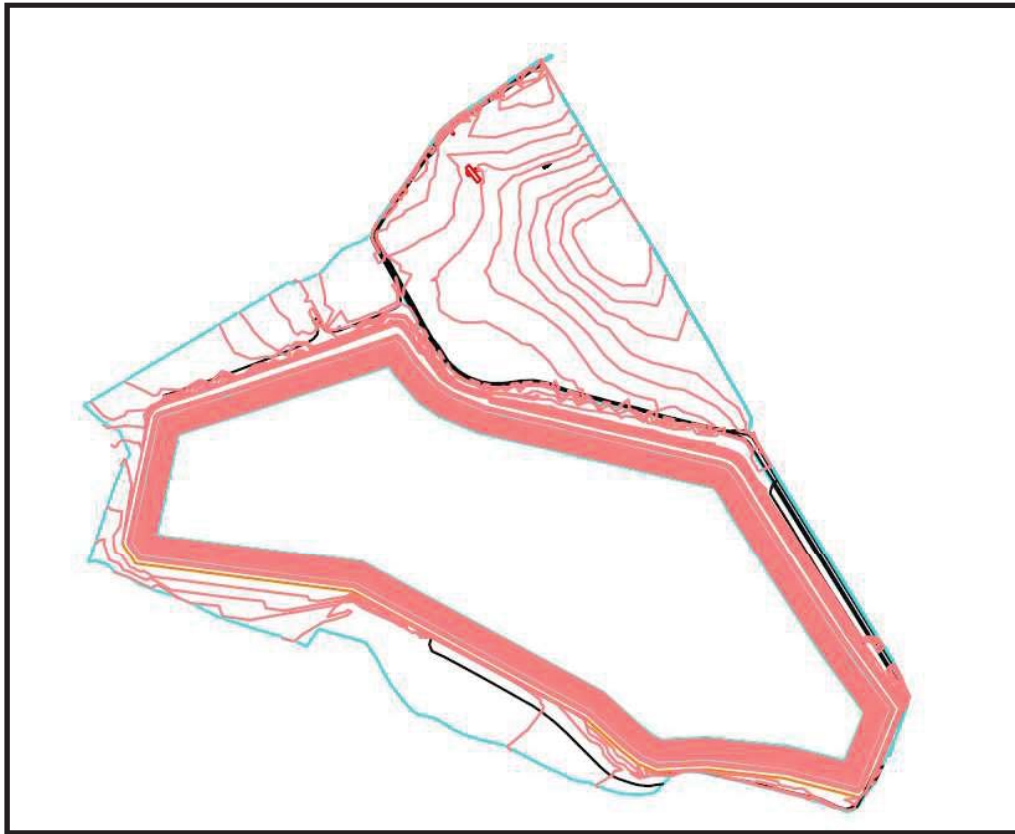
GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 311/435





Plano de la balsa.

El Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las Normas Técnicas de Seguridad para las presas y sus embalses, es la normativa de referencia en materia de seguridad y explotación de presas en España.

En el Art. 4 de dicho Real Decreto se establece la obligatoriedad por parte de los titulares de las presas y embalses a los que se refiere el Art. 367.1 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH) de solicitar su clasificación atendiendo al doble criterio de sus dimensiones y al riesgo potencial derivado de su rotura o funcionamiento incorrecto. La propuesta de clasificación deberá justificarse de acuerdo con los criterios establecidos en la Norma Técnica de Seguridad para la Clasificación de las Presas y para la Elaboración e Implantación de los Planes de Emergencia de Presas y Embalses, recogida en el Anexo I del mencionado Real Decreto.

Esta norma es de aplicación a todas las presas situadas en cauces y a sus diques de collado, que tengan una altura superior a de embalse superior a 100.000 m³, sean públicas o p construcción o que se vayan a construir (Art. 367.1 del R

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 312/435	



En cumplimiento de la legislación vigente en relación con la seguridad de presas y embalses se redacta el presente informe para la clasificación del riesgo potencial de la balsa localizada en la Finca El Cerro de Carmona.

Para la elaboración del presente informe se ha tomado de base la “Guía Técnica para Clasificación de Presas” editada en 2023 por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del Gobierno de España.

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

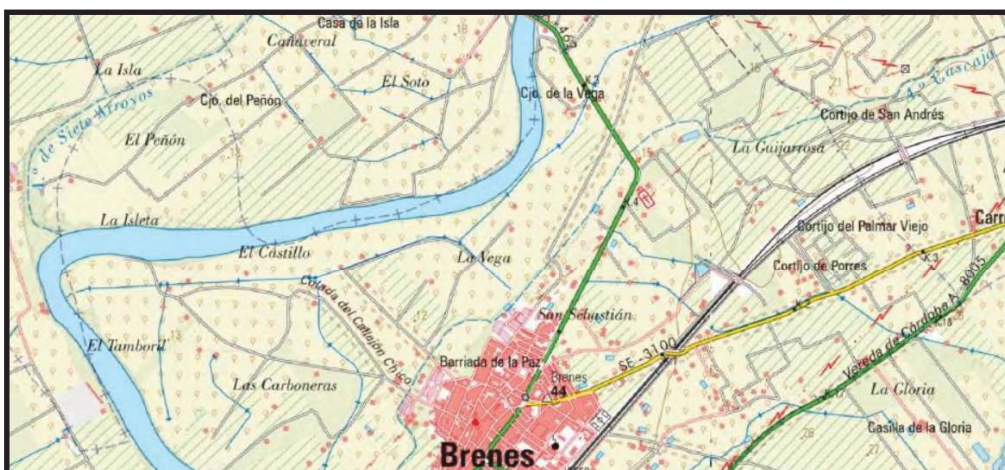
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 313/435	

2. ESTUDIO DEL MEDIO.

2.1 TOPOGRAFÍA

El área en donde se localiza la parcela se dispone en el valle del Río Guadalquivir.

La zona presenta una ligera inclinación hacia el noroeste, con una pendiente media de alrededor del 0,33%.



Plano topográfico

2.2 GEOLOGÍA

Desde un punto de vista de la Geología Regional, la zona de interés se encuentra en la Depresión del Guadalquivir, la cual quedaría limitada por el norte por la Meseta Ibérica mientras que al sur quedaría limitada por las Cordilleras Béticas.

El área objeto de estudio está constituida por los afloramientos cuaternarios de sedimentos aluviales asociados al río Guadalquivir.

Estas formaciones están litológicamente compuestas por arenas, arcillas limos y conglomerados.

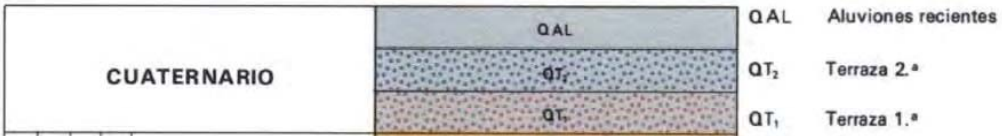
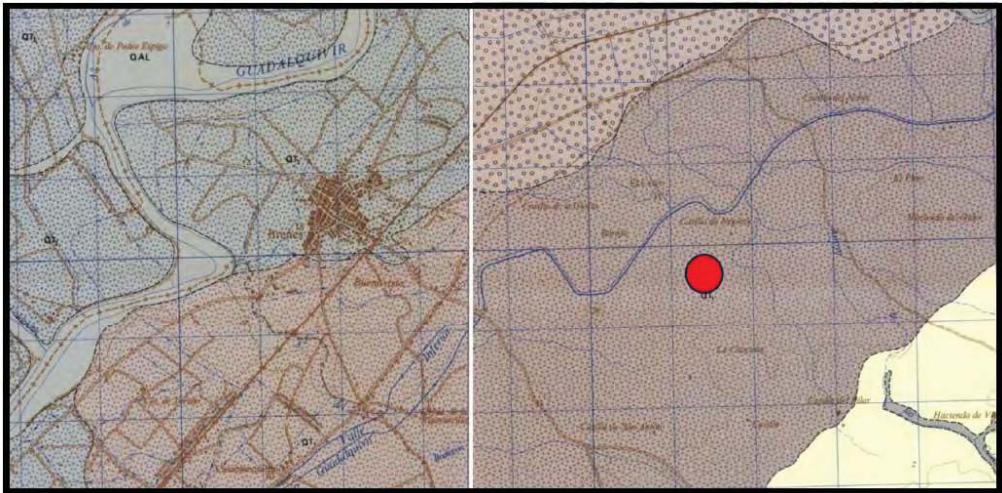
GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 314/435



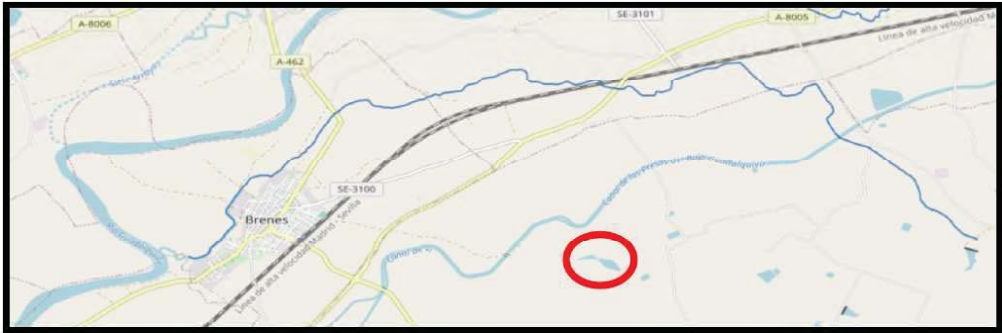


Mapa geológico.

2.3 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

La zona de interés se localiza en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

La balsa se dispone junto a un cauce tributario del Arroyo del Cascajo, el cual es un afluente de orden primero del Río Guadalquivir.



Mapa hidrológico

Hidrogeológicamente, la zona objeto de estudio Masas de Agua Subterránea ES050MSBT000054700 “S ES050MSBT000057300 “Aluvial del Guadalquivir - Sevilla”

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 315/435	



Mapas hidrogeológicos

2.4 USOS DEL SUELO.

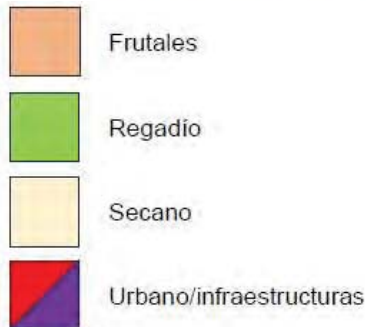
El área objeto de estudio está ocupado fundamentalmente por cultivos agrícolas de frutales, olivos y herbáceas de secano y regadío.

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 316/435	

El núcleo de Brenes se localiza a 3,9 kilómetros al oeste del emplazamiento de la balsa. Además de esta población, en la zona se distribuyen varias edificaciones y cortijadas ligadas a la explotación agrícola.



Plano de usos del suelo.

Los cultivos de la zona corresponden fundamentalmente a regadíos, secano y olivos.

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 317/435	



3. CLASIFICACIÓN DEL EMBALSE EN FUNCIÓN DE SUS DIMENSIONES.

De acuerdo al Art. 358 del RDPH, las presas se clasificarán en función de sus dimensiones como:

a) *Gran presa*: presas cuya altura sea superior a 15 m o las que teniendo una altura comprendida entre 10 y 15 m tengan una capacidad de embalse superior a 1 hm³.

b) *Pequeña presa*: aquellas que no cumplen las condiciones de gran presa.

La balsa objeto de estudio se encuentra sobreelevada sobre el terreno en todo su perímetro, con diques de 4,90 metros de altura sobre rasante, y fondo de la balsa a 3,90 metros bajo rasante.

La capacidad máxima de embalse de 1,1025 hm³, aunque considerando solo sobre rasante, el volumen del depósito es 0,67965 hm³.

Por tanto, la balsa de la finca "El Cerro" debe clasificarse como una Pequeña Presa en función de sus dimensiones.

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 318/435	



4. CLASIFICACIÓN DEL EMBALSE EN FUNCIÓN DEL RIESGO POTENCIAL.

La normativa de aplicación también establece que hay que clasificar a las presas en función del riesgo potencial que pueda derivarse de su rotura o funcionamiento incorrecto. En este caso, las presas se clasificarán en una de las tres categorías siguientes:

a) *Categoría A*: presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede afectar gravemente a núcleos urbanos o servicios esenciales, o producir daños materiales o medioambientales muy importantes.

b) *Categoría B*: presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede ocasionar daños materiales o medioambientales importantes o afectar a un reducido número de viviendas.

c) *Categoría C*: presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y sólo incidentalmente pérdida de vidas humanas. En todo caso a esta categoría pertenecerán todas las presas no incluidas en las Categorías A o B.

La determinación de la categoría en función del riesgo potencial se basa en una evaluación de los daños potenciales que podrían producirse en caso de rotura o funcionamiento incorrecto de la presa, no en una evaluación del riesgo en sí, dado que el concepto de riesgo lleva asociado, además de los daños ocasionados por un determinado suceso, la probabilidad de que dicho suceso se produzca.

Se deben examinar las posibles afecciones a:

- Núcleos urbanos o número reducido de viviendas.
- Servicios esenciales.
- Daños materiales.
- Aspectos medioambientales, histórico-artísticos o culturales.

4.1 ROTURA DE LA PRESA.

La modelización de la rotura de la presa se debe realizar analizando los dos siguientes escenarios:

1º) *Escenario sin avenida*: rotura con el embalse en su Nivel Máximo Normal (NMN), siendo este el máximo nivel de retención que alcanza en el embalse cuando todos los elementos mecánicos de desagüe se encuentran cerrados.

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 319/435	



2º) *Escenario límite*: embalse en su NMN y desagüe de un hidrograma que pueda llenarlo hasta coronación, manteniendo la presa todos sus elementos de desagüe abiertos, produciéndose a continuación su rotura. A efectos de la evaluación de los daños a considerar, en el segundo escenario se tendrán únicamente en cuenta los incrementales, entendidos éstos como la diferencia entre los que se producen por el efecto de la onda de rotura y los que se habrían producido sin la existencia de la presa.

En nuestro caso, se ha considerado el Escenario límite.

El modo de rotura y la forma y evolución de la brecha dependen del tipo de presa, siendo la hipótesis más común que en las presas de hormigón o mampostería la rotura es prácticamente instantánea, y total o parcial. Usualmente total en las presas bóvedas y parcial por bloques en las presas de gravedad o contrafuertes. En cambio, en las presas de materiales sueltos la rotura es progresiva en el tiempo y con evolución desde formas geométricas iniciales hasta la práctica totalidad de la presa.

Nuestro caso de estudio corresponde a una presa de materiales sueltos.

La mencionada norma recomienda para modelizar el fenómeno de formación y progresión de la brecha de rotura en una presa de materiales sueltos, adoptar los siguientes modos de rotura y parámetros:

- Tiempo de rotura (Fórmula de Froehlich):

$$T = 5,62 \cdot V_w^{0,5} / h$$

En caso que la aplicación de la expresión anterior conduzca a un resultado superior a 5 horas, el tiempo de rotura deberá ser evaluado con especial detenimiento.

- Forma de rotura: Trapecial.
- Profundidad de la brecha: hasta el contacto con el cauce en el pie.
- Ancho medio de la brecha (Fórmula de Froehlich):

$$b = 22,46 K_0 V_w^{0,32} h^{0,04}$$

- Caudal punta (Fórmula de Froehlich):

$$Q_p = 0,607 (V_w^{0,295} h^{1,24})$$

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 320/435	

siendo:

T : Tiempo de rotura (horas)

b : Ancho medio de la brecha (m)

Q_p : caudal punta de la onda de rotura (m^3/s).

V, V_w : volumen de agua almacenada en el embalse (hm^3)

h : altura de presa (m)

K_0 : coeficiente que depende de la causa que origina la rotura de la presa. Es un coeficiente que depende de la causa que origina la rotura de la presa ($K_0=1,3$ para roturas por sobrevertido y $K_0=1$ para el resto de roturas). En la aplicación de esta fórmula se utilizará $K_0=1$ para el análisis del escenario sin avenida y $K_0=1,3$ para el escenario límite y para el análisis de la rotura encadenada de presas de materiales sueltos situadas aguas abajo de la de estudio; y se considerará que la altura de la brecha es igual a la altura de la presa sobre el cauce ($H_b=H$).

El volumen de agua considerado es el de $0,679625 \text{ hm}^3$, correspondiente a la capacidad del depósito sobre rasante.

El dique de la balsa tiene una altura sobre rasante de 4,9 metros.

Para el análisis del escenario sin Avenida, se aplica un valor de $K_0=1$.

Aplicando a nuestro caso concreto la formulación indicada, tendríamos:

Tiempo de rotura	0,95 h
Ancho medio de la brecha	21,15 m
Caudal punta de rotura, Q_p	3,88 m^3/s

4.2 ESTUDIO DE LA PROPAGACIÓN DE LA ONDA DE AVENIDA

Para el estudio de la propagación de la onda de avenida se ha aplicado la herramienta informática HEC-RAS, la cual es un programa de computadora que modeliza el comportamiento hidráulica del flujo de agua que discurre por los ríos y otros cauces naturales. El procedimiento de cálculo básico de HEC-RAS para el flujo constante se basa en la solución de la ecuación de energía unidimensional. Las pérdidas de energía se evalúan por la fricción y la contracción/expansión.

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 321/435	

La base topográfica del área aplicada para la elaboración del presente estudio ha sido la cartografía del Mapa Topográfico de Andalucía en formato TIF georeferenciado, editado por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, organismo de la Junta de Andalucía, salvo en el caso de las infraestructuras, las cuales han sido objeto de un levantamiento topográfico específico. Se han realizado secciones cada 250 metros, resultando un total de 50 secciones.

El régimen aplicado ha sido el subcrítico, dado que la pendiente media del ámbito de estudio es del 0,33%, inferior al 1%. Las condiciones de contorno aplicadas han sido el calado normal aguas abajo.

Los valores de los Coeficientes de Contracción y de Expansión aplicados han sido de 0,1 y 0,3 respectivamente.

Respecto a la rugosidad aplicada en los cálculos, se ha tomado de base la tabla 3.1 incluida en el programa HEC-RAS:

Table 3-1 Manning's 'n' Values

Type of Channel and Description	Minimum	Normal	Maximum
A. Natural Streams:			
1. Main Channels:			
a. Clean, straight, full, no riffs or deep pools	0.025	0.030	0.035
b. Same as above, but more stones and weeds	0.030	0.035	0.040
c. Clean, winding, some pools and shoals	0.033	0.040	0.045
d. Same as above, but some weeds and stones	0.035	0.045	0.050
e. Same as above, lower stages, more ineffective slopes and sections	0.040	0.045	0.055
f. Same as "d" but more stones	0.045	0.050	0.060
g. Sluggish reaches, weedy, deep pools	0.050	0.070	0.080
h. Very weedy reaches, deep pools, or floodways with heavy stands of timber and brush	0.070	0.100	0.150
2. Flood Plains:			
a. Pasture no brush	0.025	0.030	0.035
1. Short grass	0.030	0.035	0.050
2. High grass			
b. Cultivated areas	0.030	0.030	0.040
1. No crop	0.025	0.035	0.045
2. Mature row crops	0.030	0.040	0.050
3. Mature field crops			
c. Brush	0.035	0.050	0.070
1. Scattered brush, heavy weeds	0.035	0.050	0.060
2. Light brush and trees, in winter	0.040	0.060	0.080
3. Light brush and trees, in summer	0.045	0.070	0.110
4. Medium to dense brush, in winter	0.070	0.100	0.160
5. Medium to dense brush, in summer			
d. Trees	0.030	0.040	0.050
1. Cleared land with tree stumps, no sprouts	0.050	0.060	0.080
2. Same as above, but heavy sprouts	0.060	0.100	0.120
3. Heavy stand of timber, few down trees, little undergrowth, flow below branches	0.100	0.120	0.160
4. Same as above, but with flow into branches			
5. Dense willows, summer, straight	0.110	0.150	0.200
3. Mountain Stream, no vegetation in channel, bank usually steep, with trees and brush on bank submerged			
a. Bottom: gravel, cobbles, and few boulders	0.050	0.040	0.050
b. Bottom: cobbles with large boulders	0.040	0.050	0.070

Se ha considerado que el cauce puede clasificarse como:

- Canal principal con vegetación y piedras:

$$n = 0,045$$

Las llanuras de inundación se han clasificado como:

- Tierra con hierbas y árboles:

$$n = 0.06$$

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TEL. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 322/435	

Para las infraestructuras que pueden ser afectadas por la rotura de la presa, se han considera valores de rugosidad, n , de 0.014.

En el caso de las infraestructuras afectadas, únicamente se considerará significativa la incidencia de la obstrucción en la onda cuando simultáneamente se presenten las dos circunstancias siguientes:

- Representa una obstrucción importante que, expresada como relación de superficies obstruidas y total del cauce atravesado, es superior al 20%.
- Su obstrucción crea un embalse temporal de magnitud relativa importante que, respecto al volumen de la onda de rotura de la presa, representa más del 5%.

El límite aguas abajo del tramo de cauce a analizar debe basarse en que los elementos susceptibles de ser dañados aguas abajo no inducen una elevación de la categoría de la presa. No obstante, existen situaciones que permiten acotar el límite del estudio, entre las que pueden señalarse las siguientes:

- 1º. Elemento afectado que conduce a la clasificación en la categoría A.
- 2º. Desembocadura del cauce en el mar.
- 3º. Entrada en un embalse capaz de laminar la onda de rotura hasta alcanzar un caudal máximo inferior a la capacidad del cauce aguas abajo.

En nuestro caso, el límite del ámbito de estudio se ha establecido en la confluencia del Arroyo del Cascajo con el cauce del río Guadalquivir.

Los resultados obtenidos mediante la modelización hidráulica, ha permitido estimar la altura que alcanzaría la lámina de agua para el caudal punta de rotura, Q_p , así como la franja de terreno que se vería afectada por la avenida asociada a esta rotura.

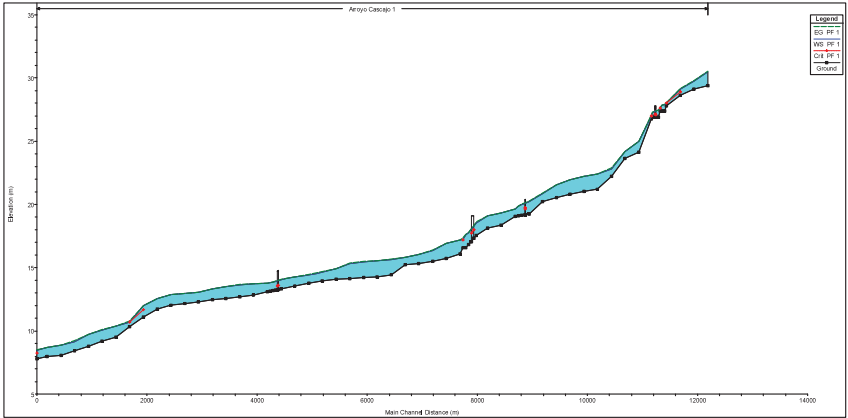
A continuación, se expone los resultados obtenidos:



GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 323/435	



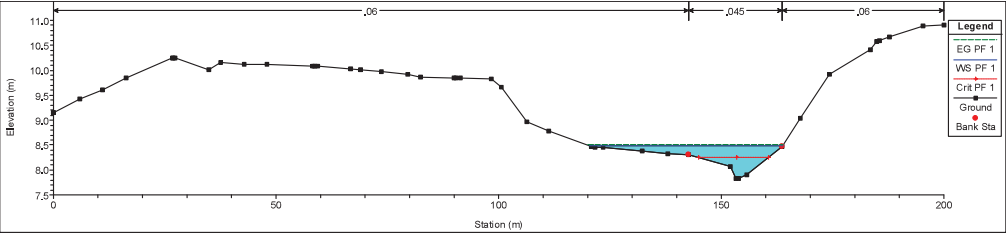
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Min Ch B (m)	W.G. Elev (m)	Crt W.G. (m)	E.S. Elev (m)	E.S. Slope (m/m)	Vel Chn (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # Chn
1	50	PF 1	3.88	29.40	30.50		30.53	0.002258	1.26	6.42	11.44	0.33
1	49	PF 1	3.88	29.13	29.74		29.77	0.004228	0.96	5.46	15.10	0.40
1	48	PF 1	3.88	28.62	29.14	28.90	29.15	0.001906	0.46	3.41	36.68	0.24
1	47	PF 1	3.88	27.81	27.99	27.99	28.06	0.038932	1.31	3.83	30.41	1.01
1	46.5	PF 1	3.88	27.40	27.99		27.90	0.002996	0.39	3.94	27.63	0.19
1	46.5	PF 1	3.88	27.40	27.96		27.97	0.001307	0.43	3.88	24.03	0.22
1	46.7	PF 1	3.88	27.40	27.51		27.83	0.001960	0.49	7.99	22.96	0.26
1	46.6	PF 1	3.88	27.40	27.53	27.59	27.57	0.037210	1.22	3.16	30.51	1.00
1	46.5	PF 1	3.88	26.88	27.45		27.46	0.000707	0.36	10.65	21.88	0.17
1	46.4	PF 1	3.88	26.88	27.42		27.43	0.000818	0.36	10.16	21.75	0.16
1	46.3	PF 1	3.88	26.88	27.40	27.09	27.41	0.000979	0.40	9.62	21.62	0.18
1	46.21	Bridge										
1	46.2	PF 1	3.88	26.88	27.33		27.34	0.001619	0.47	8.22	21.29	0.24
1	46.1	PF 1	3.88	26.88	27.27		27.28	0.002964	0.57	6.81	20.88	0.32
1	46	PF 1	3.88	26.76	26.98	26.98	27.06	0.038245	1.27	3.05	19.34	1.02
1	45	PF 1	3.88	24.16	24.97		25.00	0.003493	0.78	5.10	12.46	0.37
1	44	PF 1	3.88	23.64	24.17		24.20	0.002895	0.76	6.27	17.61	0.34
1	43	PF 1	3.88	22.23	22.62		22.88	0.012426	1.11	3.60	11.82	0.66
1	42	PF 1	3.88	21.20	22.40		22.42	0.000694	0.47	9.04	15.62	0.18
1	41	PF 1	3.88	21.03	22.21		22.23	0.000870	0.55	7.70	13.01	0.20
1	40	PF 1	3.88	20.78	21.94		21.96	0.001307	0.53	7.44	14.39	0.23
1	39	PF 1	3.88	20.55	21.54		21.55	0.001962	0.51	6.35	12.62	0.28
1	38	PF 1	3.88	20.20	20.95		20.98	0.003871	1.01	5.90	12.90	0.41
1	37	PF 1	3.88	19.26	20.23		20.25	0.001796	0.59	6.71	13.76	0.28
1	36.7	PF 1	3.88	18.21	20.11	18.76	20.13	0.003049	0.62	6.29	12.66	0.28
1	36.51	Bridge										
1	36.5	PF 1	3.88	16.16	20.01		20.03	0.003034	0.62	6.25	12.66	0.28
1	36.3	PF 1	3.88	15.10	19.86		19.88	0.002919	0.59	5.83	14.25	0.32
1	36	PF 1	3.88	14.05	19.63		19.66	0.004177	0.97	5.17	13.88	0.44
1	35	PF 1	3.88	13.37	19.23		19.34	0.000593	0.42	10.04	16.63	0.16
1	34	PF 1	3.88	13.15	19.10		19.12	0.001529	0.51	6.79	14.66	0.25
1	33	PF 1	3.88	12.65	18.55		18.61	0.006278	1.02	3.99	10.99	0.46
1	32.8333	PF 1	3.88	17.31	18.25	18.01	18.21	0.006305	1.06	3.65	7.64	0.49
1	32.7498	Bridge										
1	32.6586	PF 1	3.88	17.07	18.00		18.05	0.005553	0.99	3.91	8.21	0.48
1	32.5	PF 1	3.88	16.83	17.75		17.73	0.004701	0.91	4.26	8.02	0.42
1	32.3333	PF 1	3.88	16.63	17.61		17.64	0.002143	0.66	5.97	11.19	0.29
1	32.1666	PF 1	3.88	16.59	17.23	17.20	17.37	0.025136	1.67	2.33	7.03	0.93
1	32	PF 1	3.88	16.10	17.18		17.19	0.000955	0.46	8.42	15.17	0.20
1	31	PF 1	3.88	15.72	16.91		16.92	0.001166	0.53	7.34	12.37	0.22
1	30	PF 1	3.88	15.50	16.33		16.37	0.005526	0.90	4.30	10.34	0.45
1	29	PF 1	3.88	15.34	16.02		16.02	0.000586	0.33	15.05	40.66	0.15
1	28	PF 1	3.88	15.23	15.80		15.81	0.001318	0.46	8.51	20.00	0.22
1	27	PF 1	3.88	14.44	15.65		15.57	0.000329	0.34	11.32	20.31	0.12
1	26	PF 1	3.88	14.26	15.56		15.57	0.000481	0.46	9.46	10.61	0.15
1	25	PF 1	3.88	14.24	15.48		15.48	0.000340	0.27	14.95	25.00	0.10
1	24	PF 1	3.88	14.12	15.34		15.36	0.001443	0.63	5.15	9.74	0.24
1	23	PF 1	3.88	14.08	14.91		14.93	0.001987	0.57	6.80	16.29	0.28
1	22	PF 1	3.88	13.54	14.68		14.69	0.000571	0.38	12.63	32.54	0.16
1	21	PF 1	3.88	13.76	14.44		14.46	0.001633	0.70	7.17	16.74	0.27
1	20	PF 1	3.88	13.56	14.25		14.26	0.000464	0.36	14.55	32.17	0.14
1	19	PF 1	3.88	13.32	14.05		14.07	0.001337	0.51	7.63	15.27	0.23
1	18.8	PF 1	3.88	13.28	13.99	13.61	14.00	0.001342	0.51	7.59	15.46	0.22
1	18.7	Bridge										
1	18.6	PF 1	3.88	13.23	13.92		13.93	0.001382	0.52	7.51	17.51	0.22
1	18.4	PF 1	3.88	13.18	13.85		13.95	0.001322	0.51	9.16	26.68	0.22
1	18.2	PF 1	3.88	13.14	13.80		13.81	0.000889	0.44	11.57	41.25	0.19
1	18	PF 1	3.88	13.09	13.79		13.78	0.000251	0.30	22.82	92.65	0.12
1	17	PF 1	3.88	12.84	13.73		13.73	0.000144	0.21	38.60	55.43	0.07
1	16	PF 1	3.88	12.63	13.64		13.66	0.001523	0.66	9.03	26.34	0.26
1	15	PF 1	3.88	12.58	13.49		13.50	0.000343	0.30	17.68	47.46	0.12
1	14	PF 1	3.88	12.46	13.33		13.34	0.001302	0.46	8.60	18.62	0.22
1	13	PF 1	3.88	12.30	13.06		13.07	0.000930	0.50	9.64	19.77	0.20
1	12	PF 1	3.88	12.18	12.97		12.98	0.000152	0.26	17.91	30.93	0.09
1	11	PF 1	3.88	12.02	12.89		12.89	0.000662	0.47	10.28	21.80	0.18
1	10	PF 1	3.88	11.73	12.66		12.69	0.002737	0.75	5.47	12.06	0.33
1	9	PF 1	3.88	11.09	11.99	11.67	12.01	0.002038	0.63	7.74	23.31	0.28
1	8	PF 1	3.88	10.71	10.71	10.71	10.76	0.022516	1.36	3.63	25.10	0.65
1	7	PF 1	3.88	9.48	10.38		10.39	0.000477	0.41	11.72	21.57	0.15
1	6	PF 1	3.88	9.20	10.06		10.10	0.005445	0.93			
1	5	PF 1	3.88	8.80	9.70		9.71	0.000716	0.46			
1	4	PF 1	3.88	8.42	9.15		9.24	0.010819	1.30			
1	3	PF 1	3.88	8.06	8.86		8.86	0.000519	0.36			
1	2	PF 1	3.88	7.97	8.70		8.71	0.000776	0.41			
1	1	PF 1	3.88	7.62	8.49	8.25	8.50	0.001723	0.46			

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

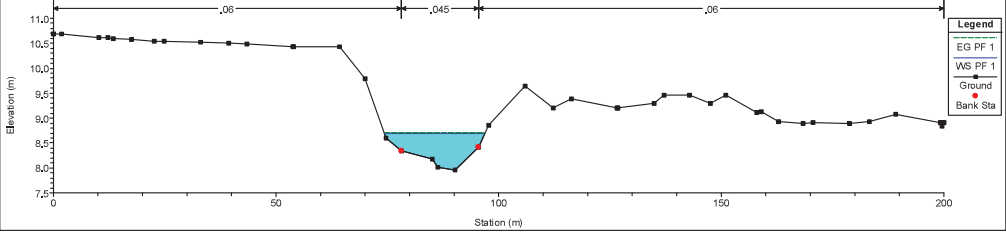
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 324/435	

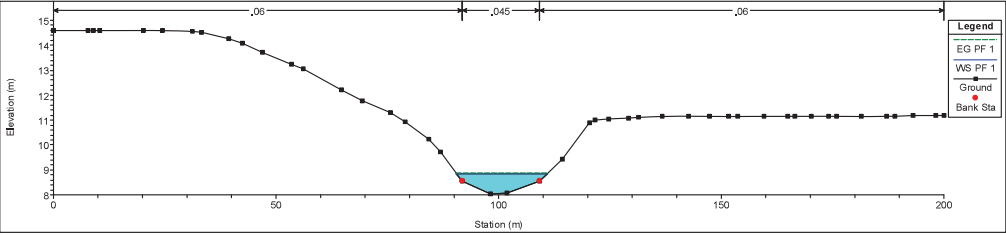
SECCIÓN 1:



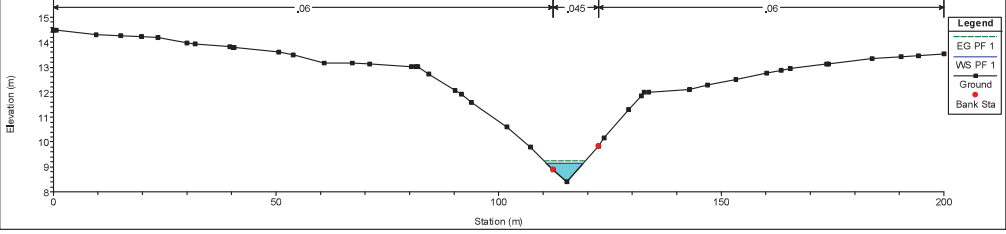
SECCIÓN 2:



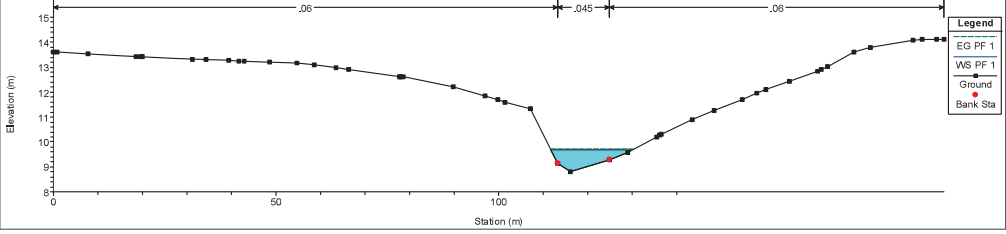
SECCIÓN 3:



SECCIÓN 4:



SECCIÓN 5:

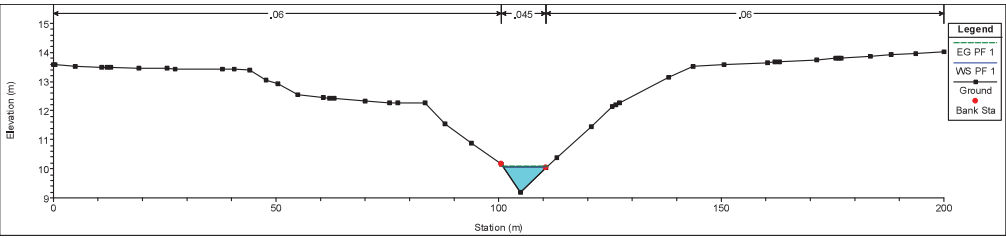


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

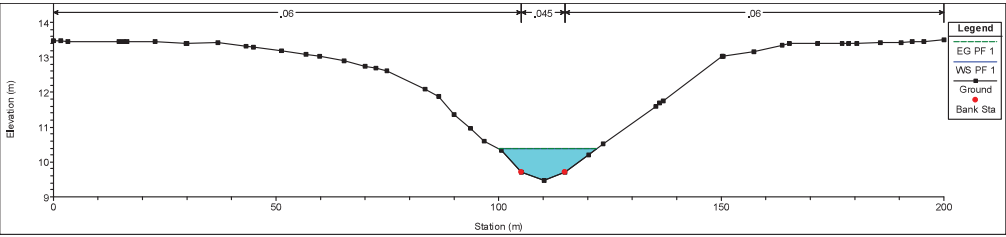
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 325/435	

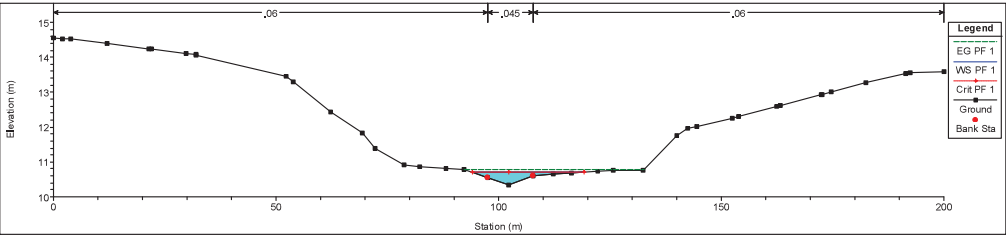
SECCIÓN 6:



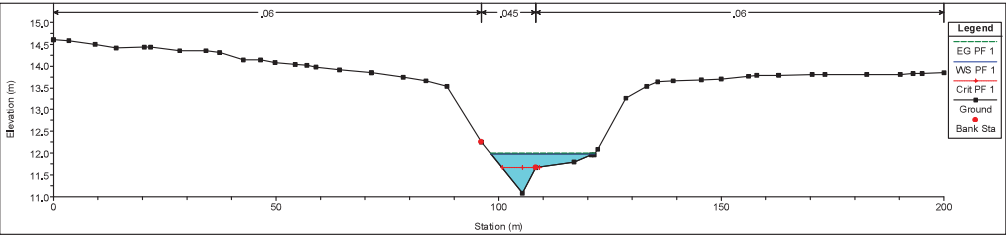
SECCIÓN 7:



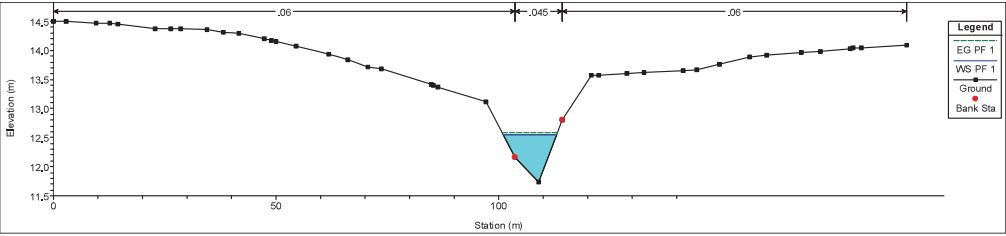
SECCIÓN 8:



SECCIÓN 9:



SECCIÓN 10:

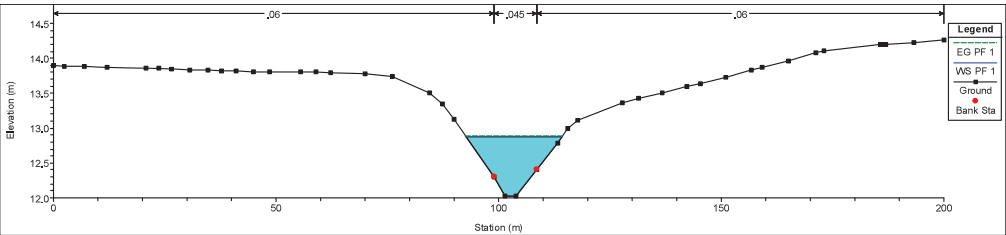


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

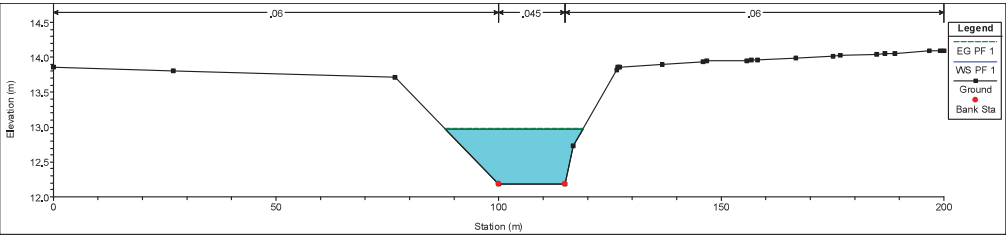
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 326/435	

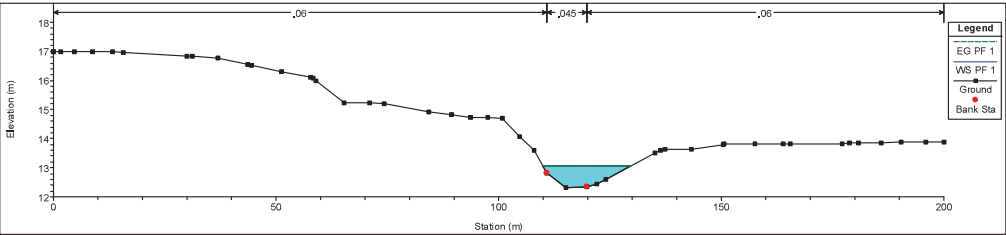
SECCIÓN 11:



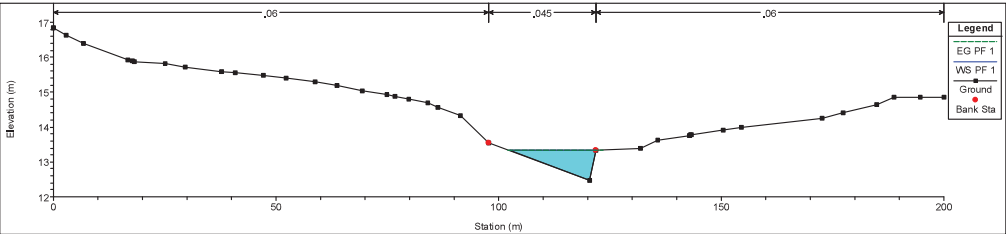
SECCIÓN 12:



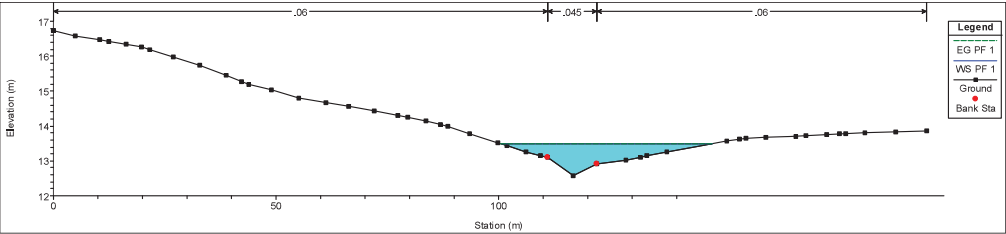
SECCIÓN 13:



SECCIÓN 14:



SECCIÓN 15:

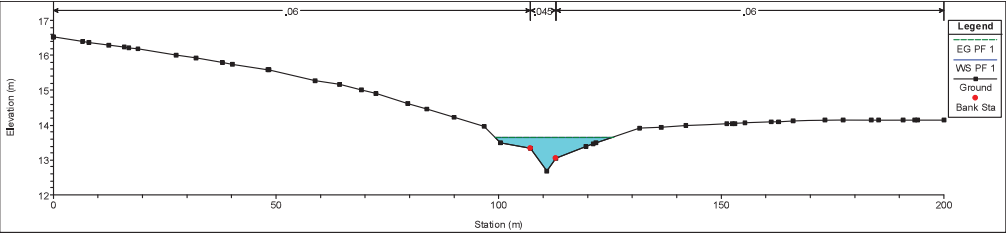


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

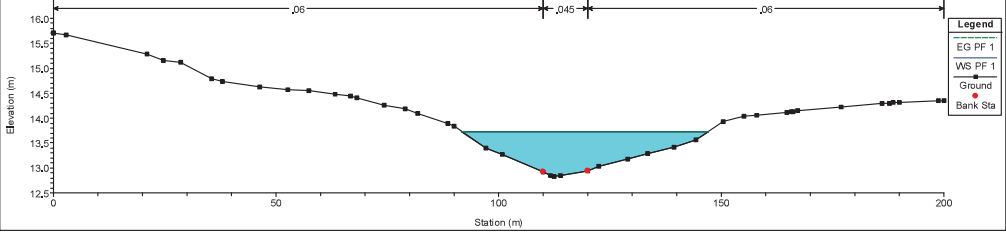
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 327/435	

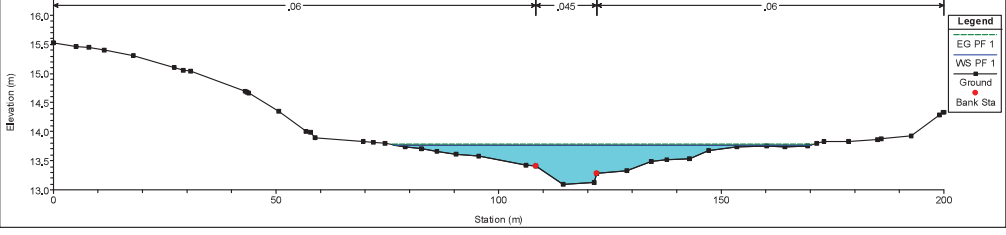
SECCIÓN 16:



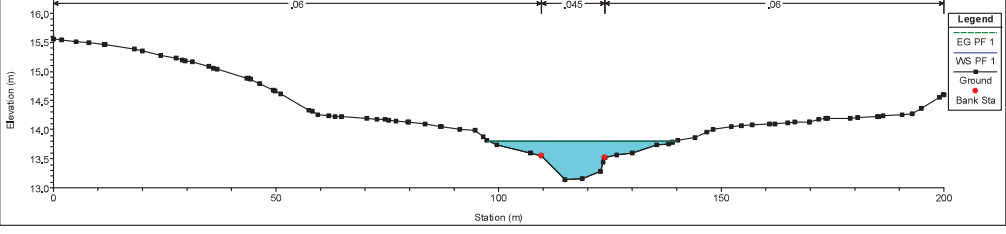
SECCIÓN 17:



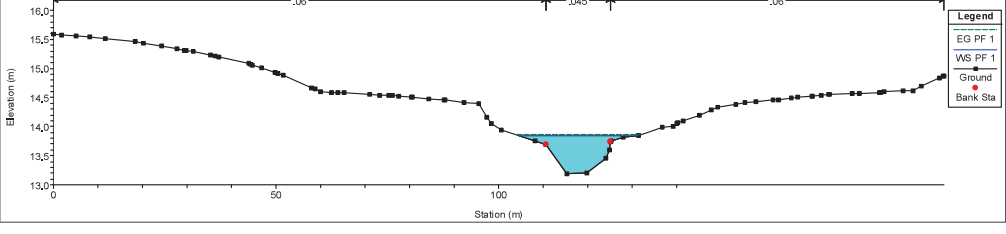
SECCIÓN 18:



SECCIÓN 18.2:



SECCIÓN 18.4:

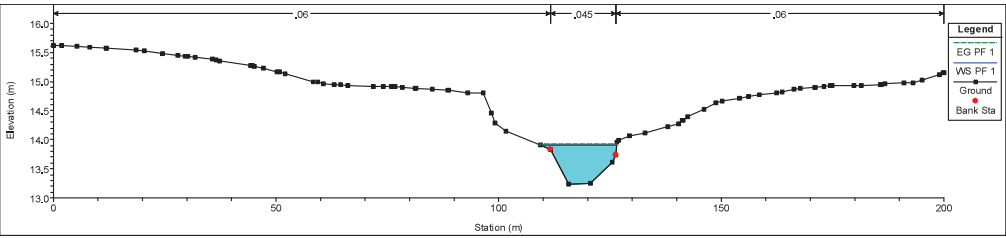


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

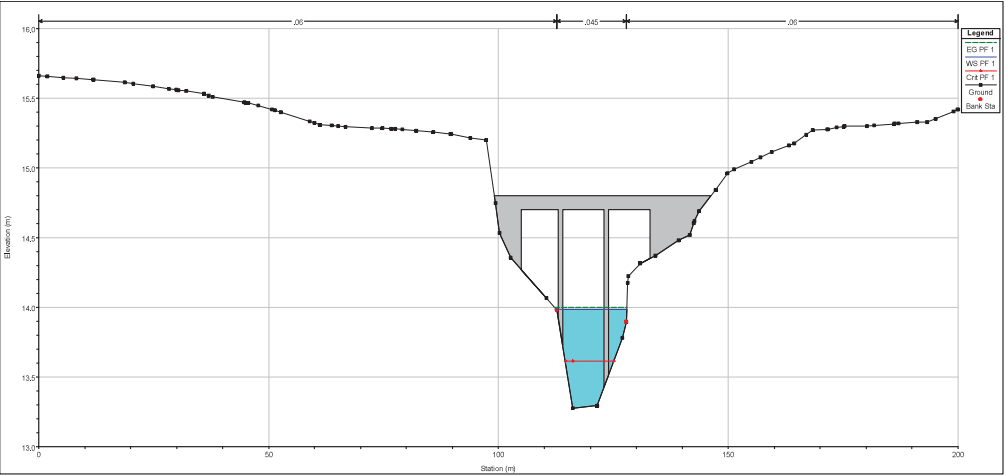
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 328/435	

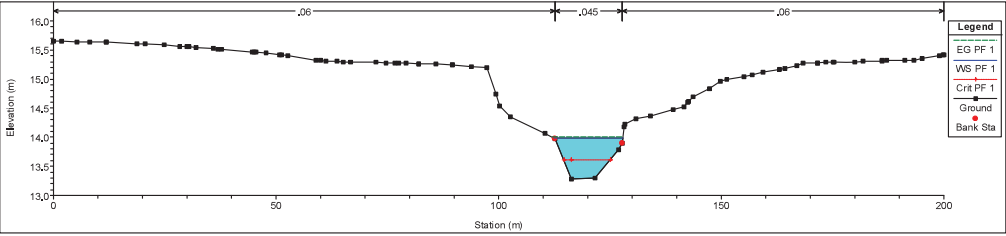
SECCIÓN 18.6:



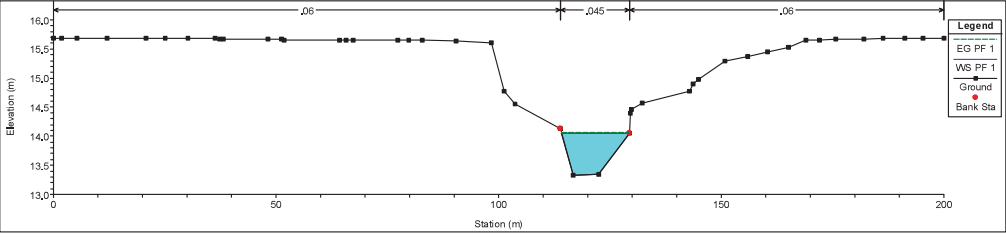
PUENTE DE LA CARRETERA A-462:



SECCIÓN 18.8:



SECCIÓN 19:

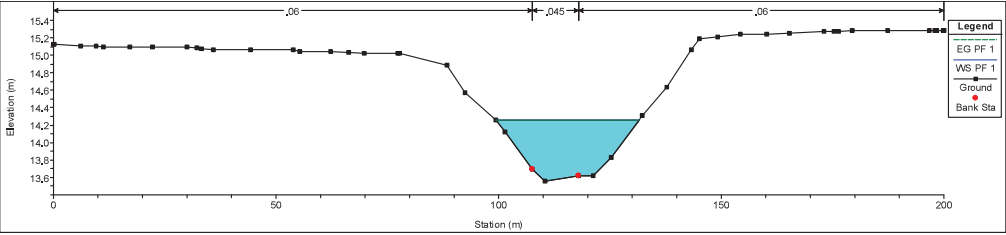


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

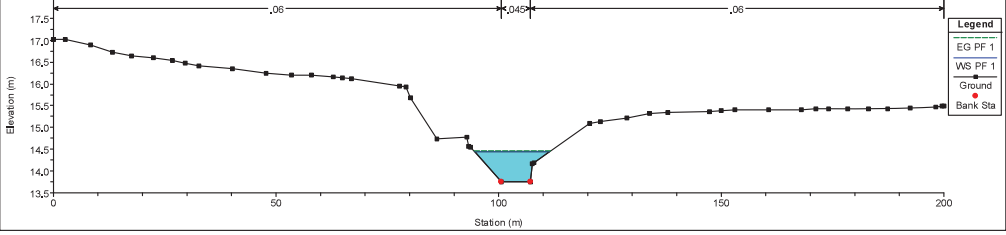
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 329/435	

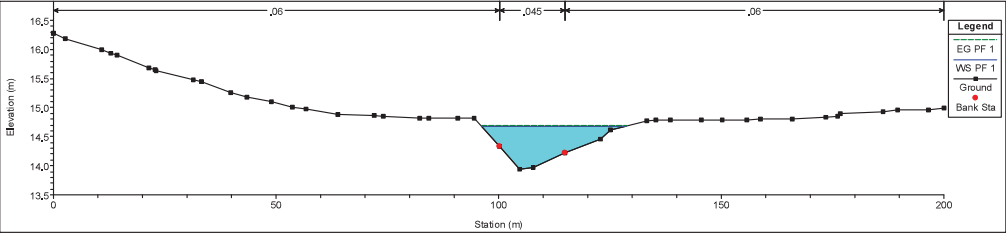
SECCIÓN 20:



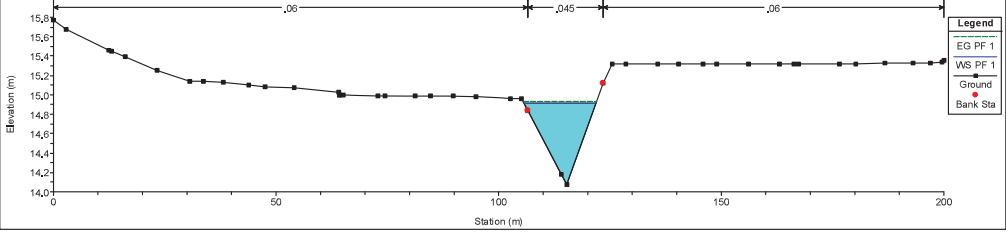
SECCIÓN 21:



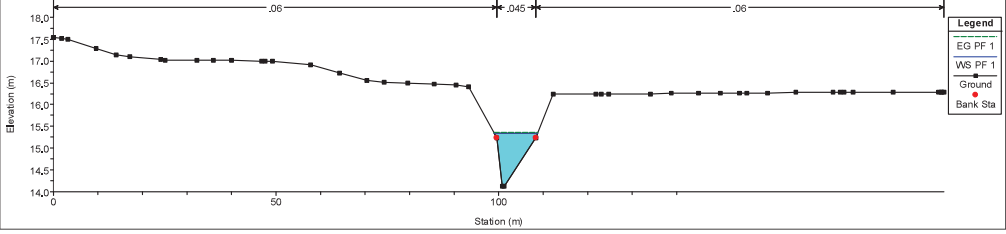
SECCIÓN 22:



SECCIÓN 23:



SECCIÓN 24:

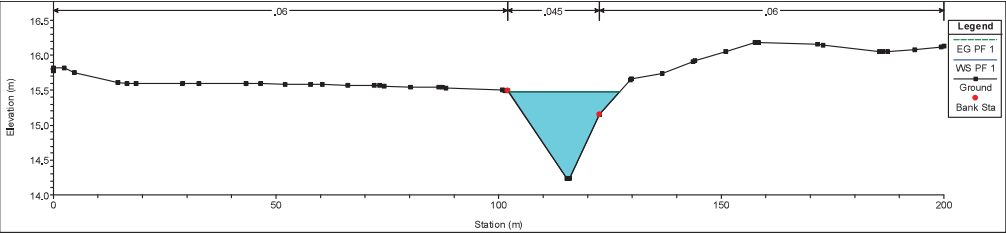


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

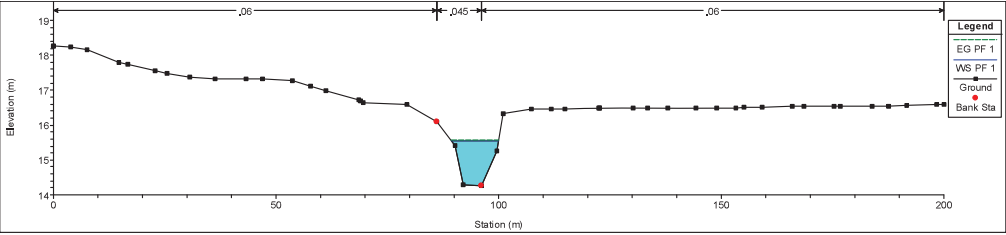
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 330/435	

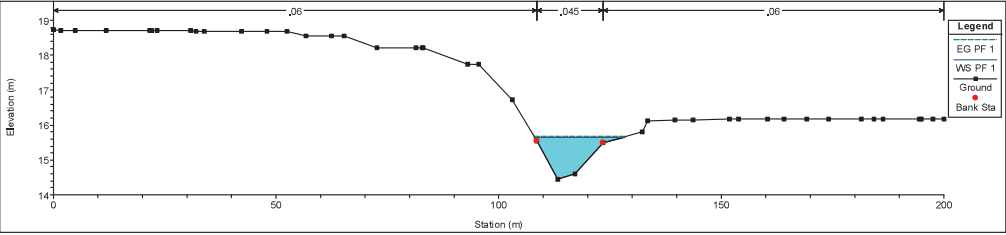
SECCIÓN 25:



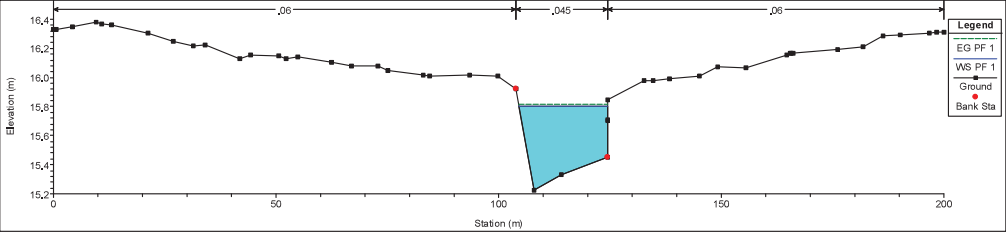
SECCIÓN 26:



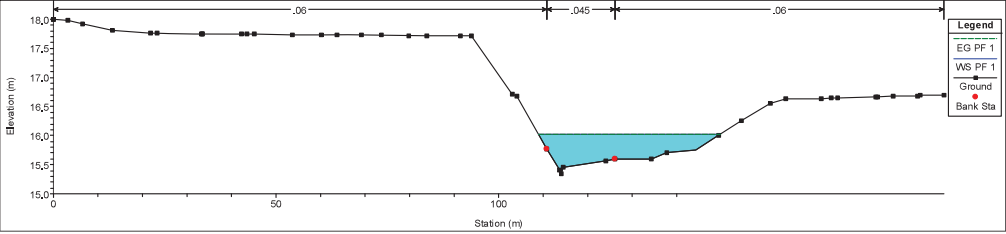
SECCIÓN 27:



SECCIÓN 28:



SECCIÓN 29:

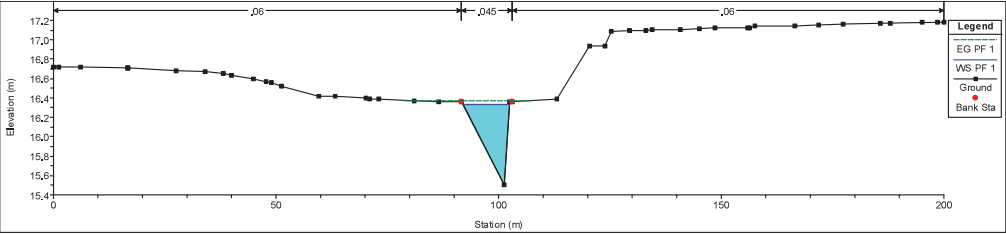


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

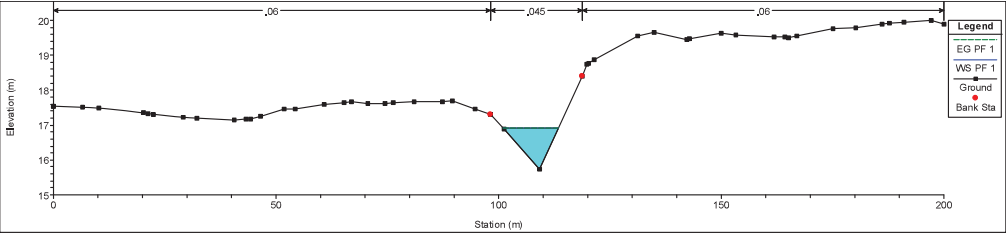
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 331/435	

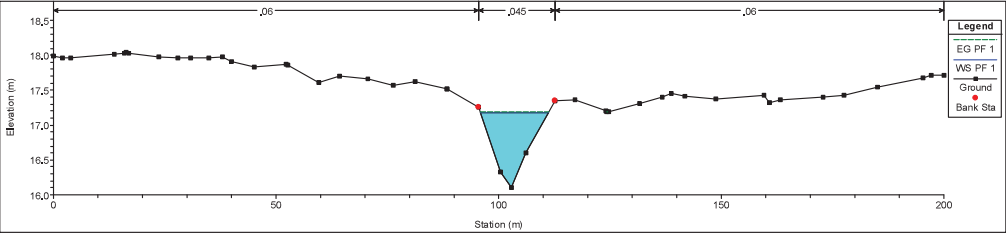
SECCIÓN 30:



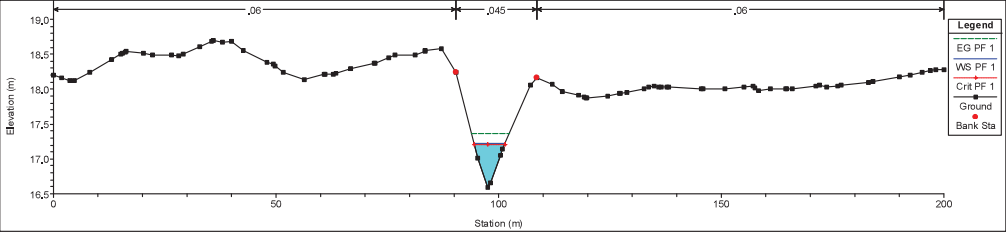
SECCIÓN 31:



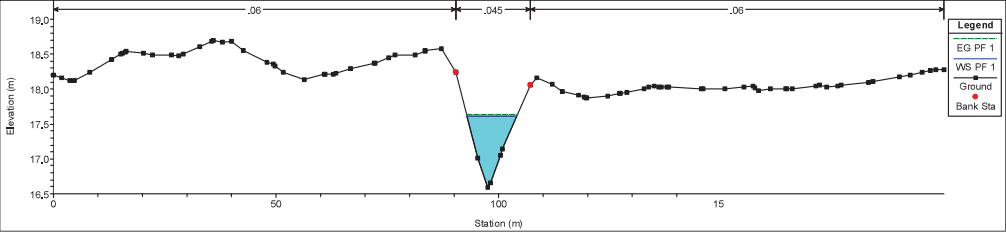
SECCIÓN 32:



SECCIÓN 32.1666:



SECCIÓN 32.3333:

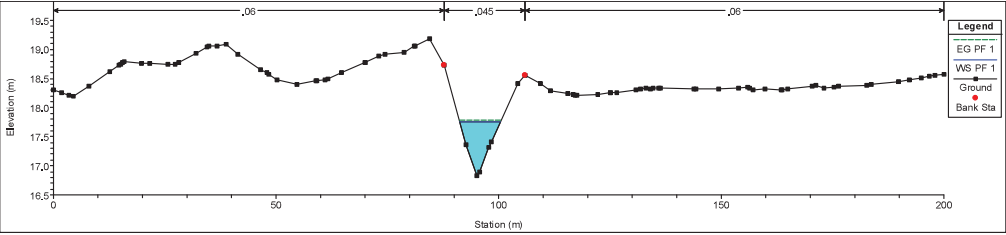


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

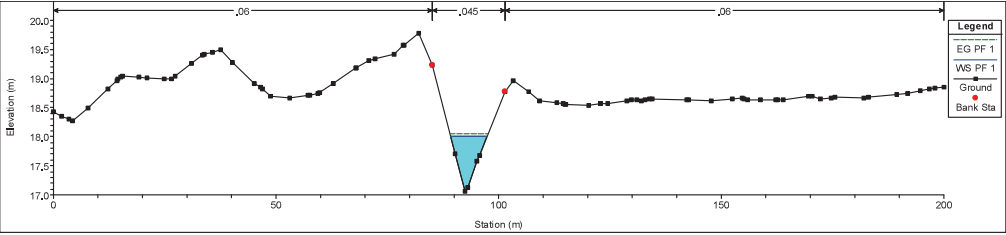
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 332/435	

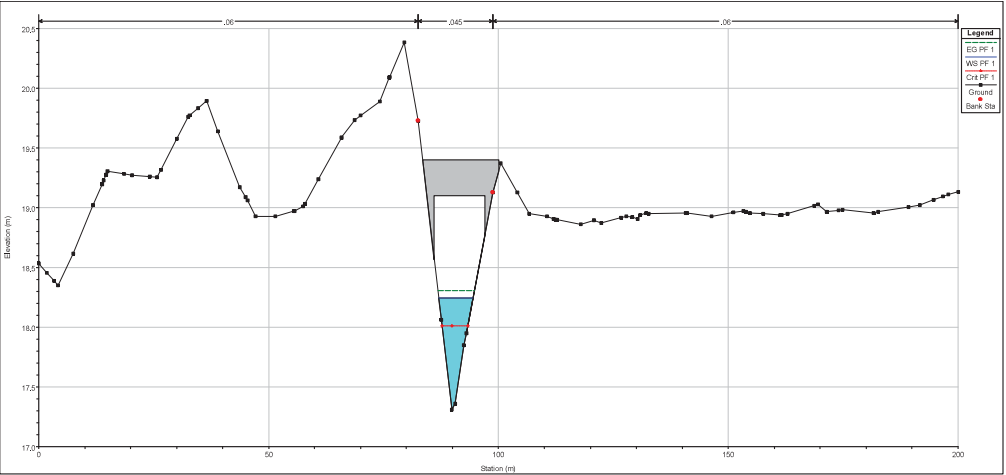
SECCIÓN 32.5:



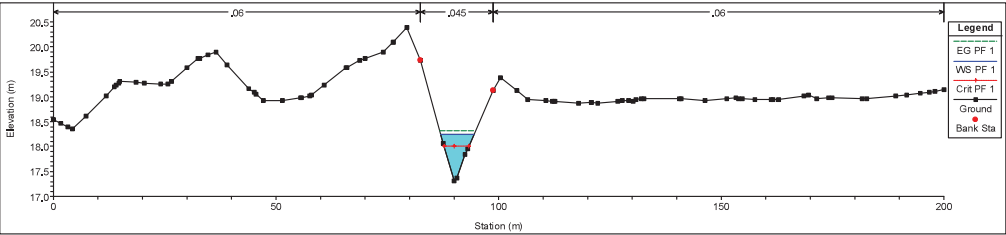
SECCIÓN 32.6666:



PUENTE DEL AVE SEVILLA-MADRID:



SECCIÓN 32.8333:



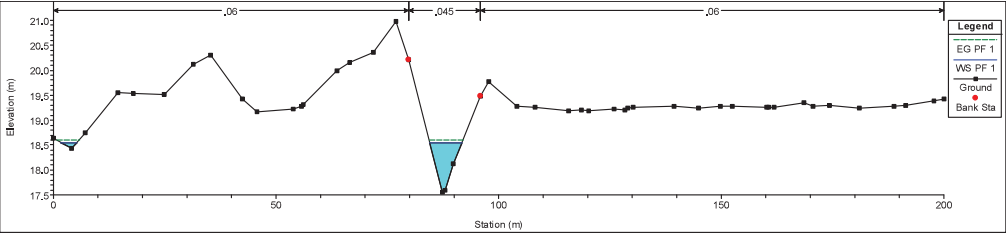
GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

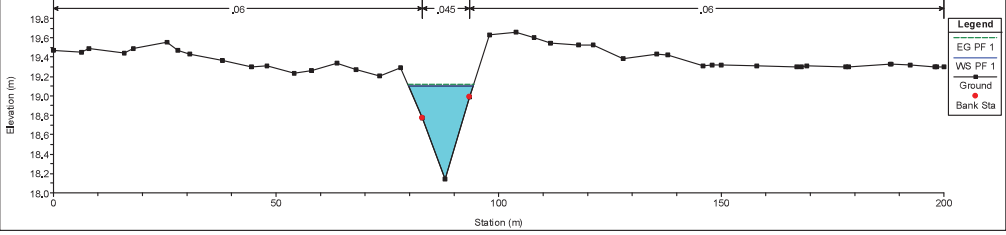
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 333/435	

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

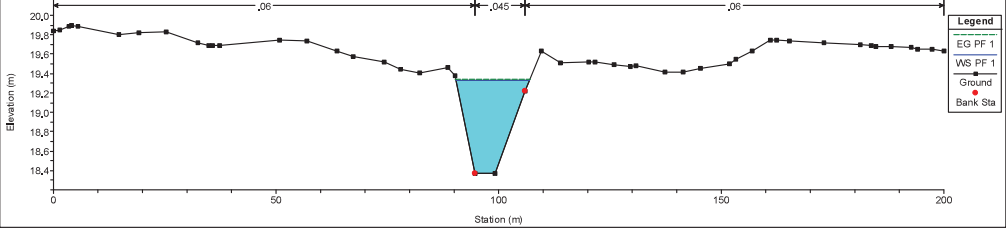
SECCIÓN 33:



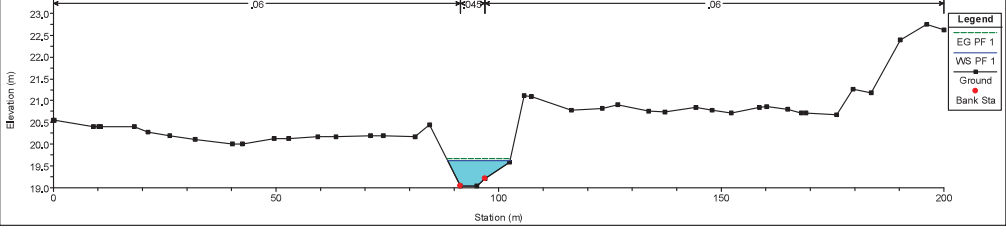
SECCIÓN 34:



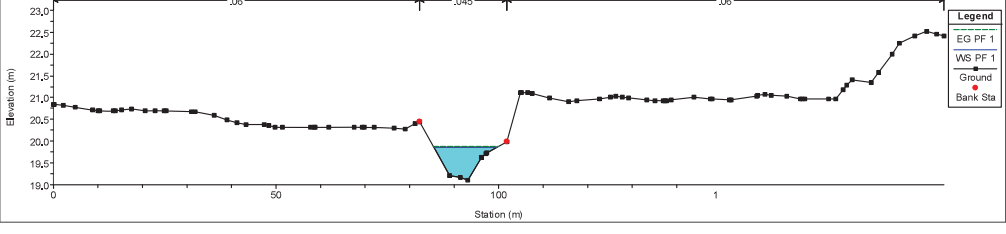
SECCIÓN 35:



SECCIÓN 36:



SECCIÓN 36.3:



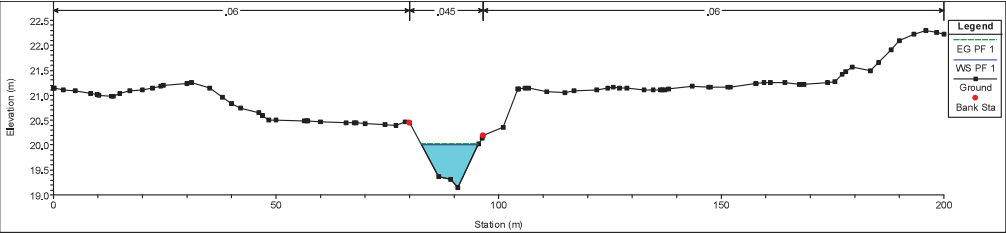
GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

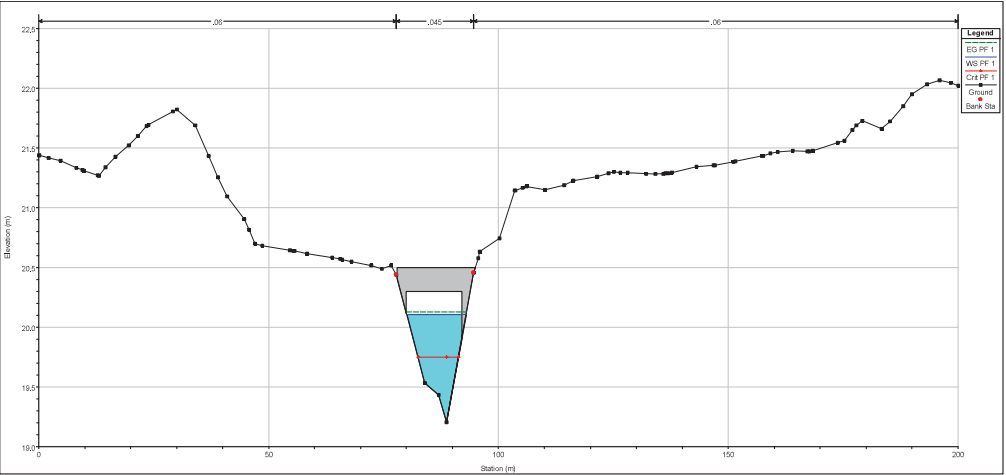
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 334/435	

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

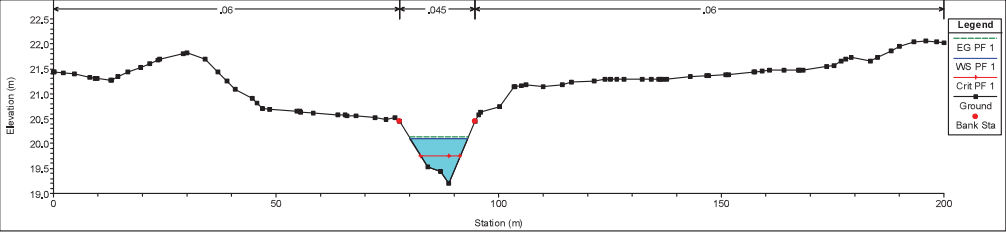
SECCIÓN 36.5:



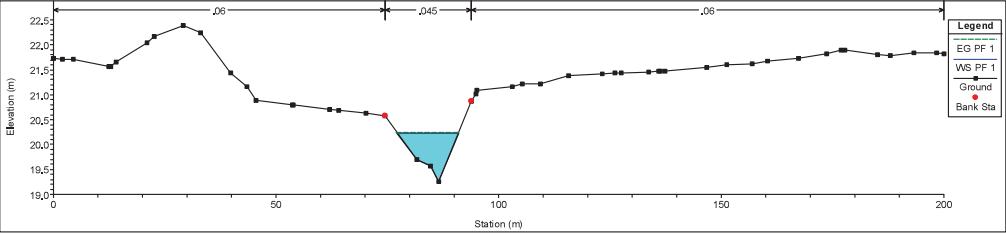
PUENTE DE LA CARRETERA A-8005:



SECCIÓN 36.7:



SECCIÓN 37:

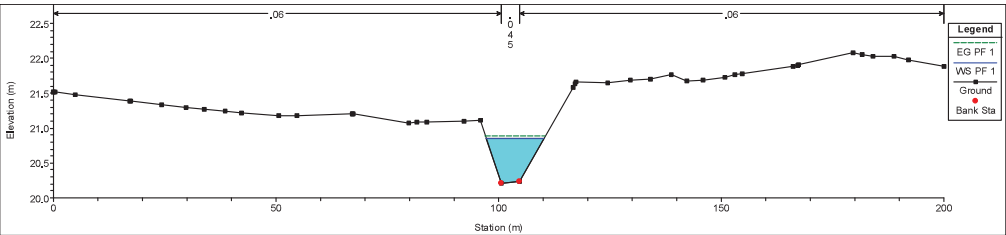


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

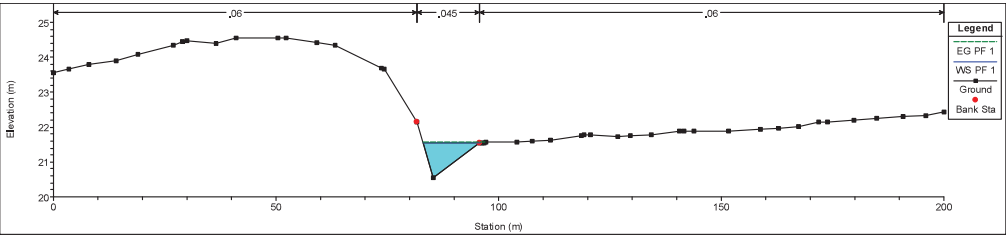
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 335/435	

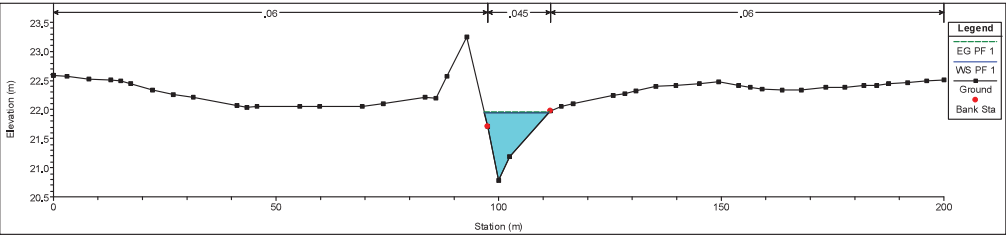
SECCIÓN 38:



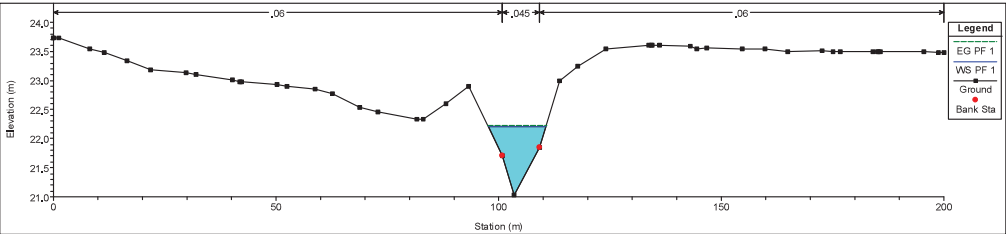
SECCIÓN 39:



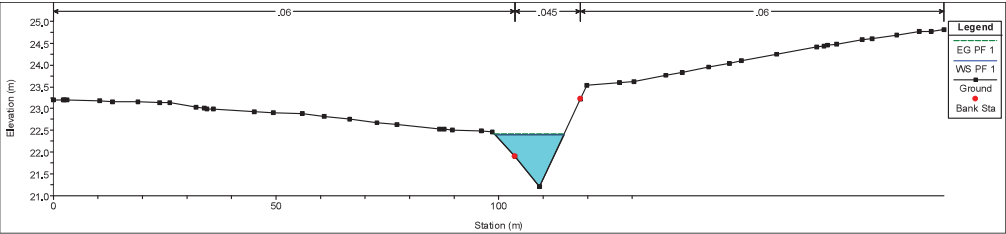
SECCIÓN 40:



SECCIÓN 41:



SECCIÓN 42:

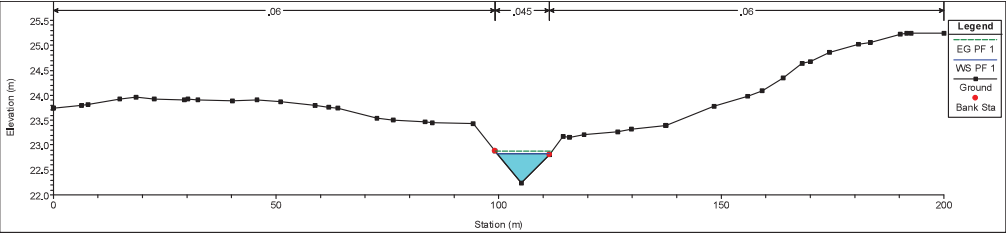


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

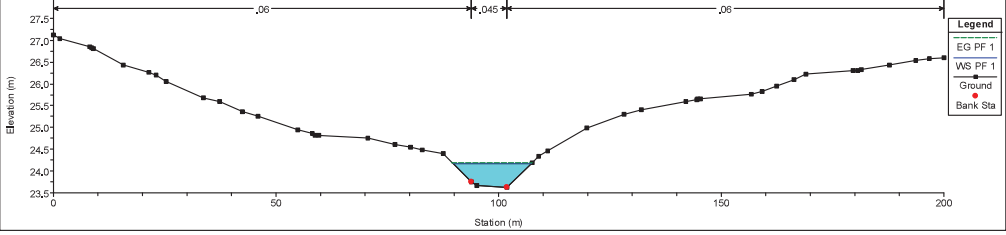
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 336/435	

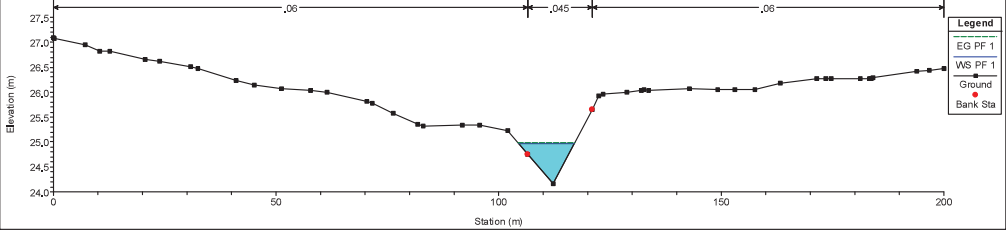
SECCIÓN 43:



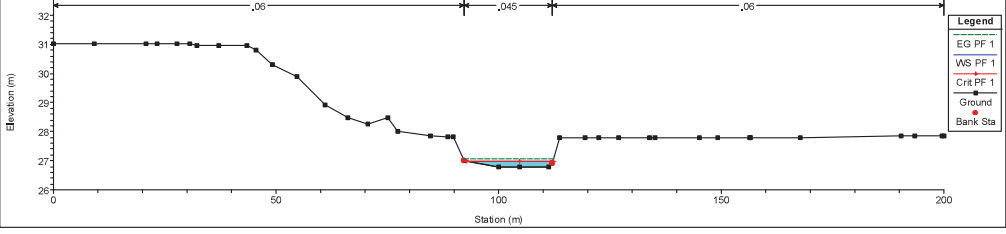
SECCIÓN 44:



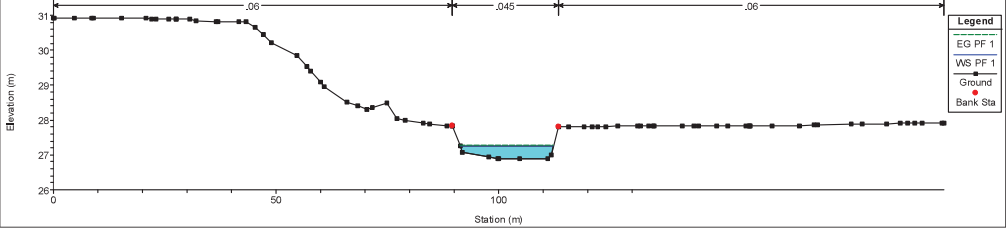
SECCIÓN 45:



SECCIÓN 46:



SECCIÓN 46.1:

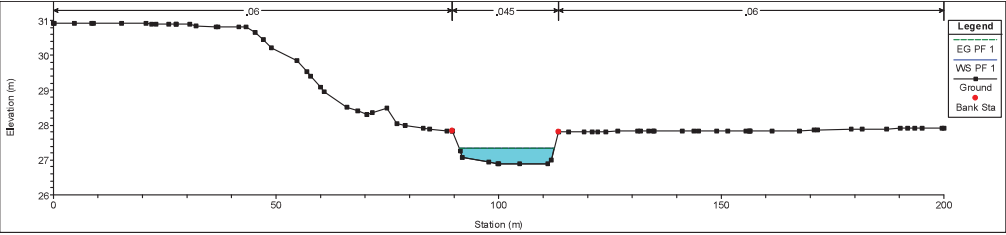


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

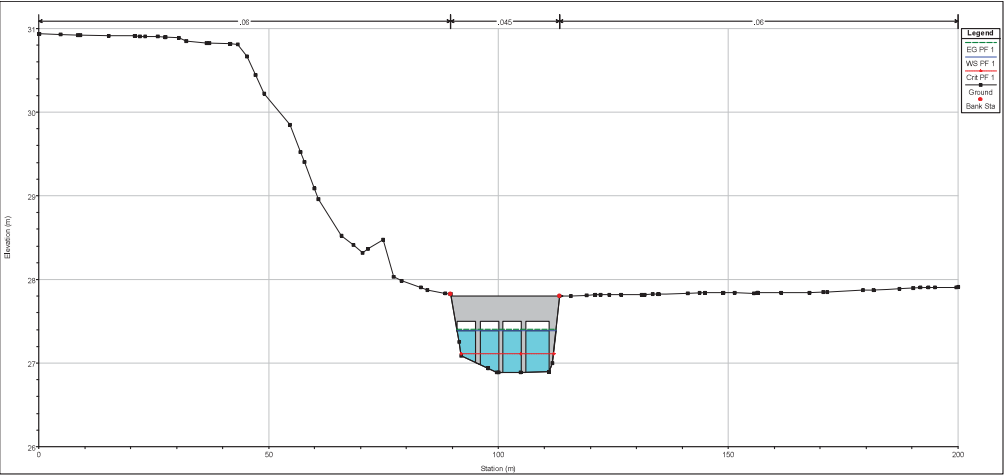
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 337/435	

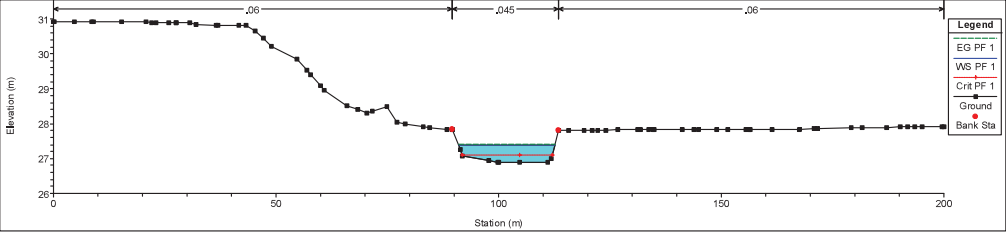
SECCIÓN 46.2:



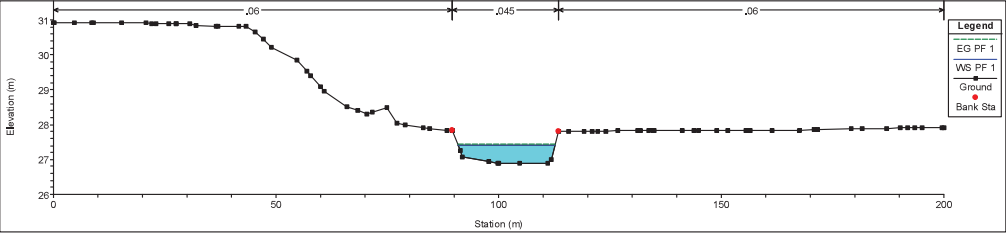
PASO DEL CANAL DEL BAJO GUADALQUIVIR:



SECCIÓN 46.3:



SECCIÓN 46.4:

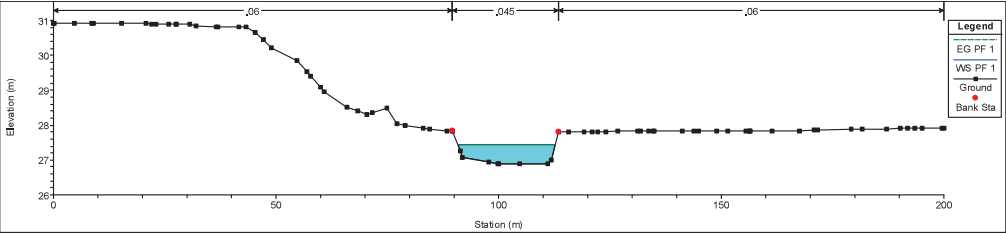


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

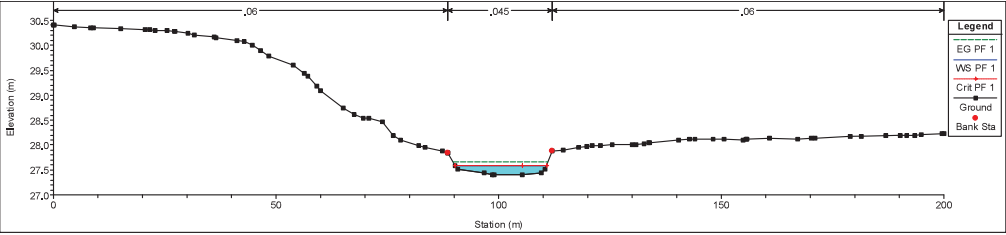
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 338/435	

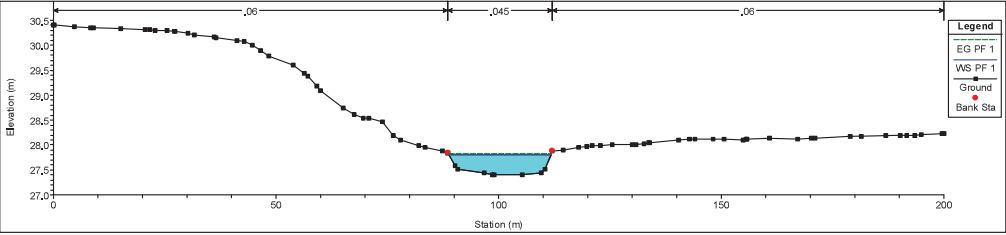
SECCIÓN 46.5:



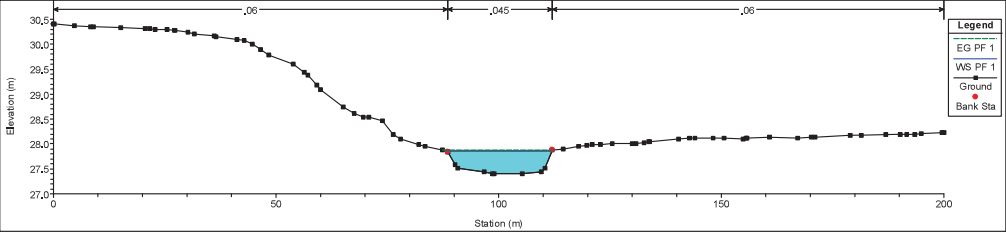
SECCIÓN 46.6:



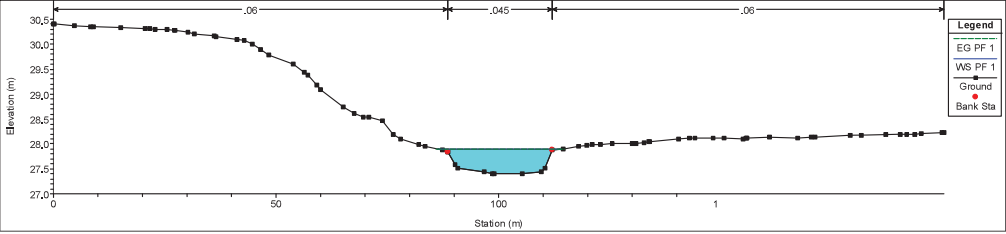
SECCIÓN 46.7:



SECCIÓN 46.8:



SECCIÓN 46.9:

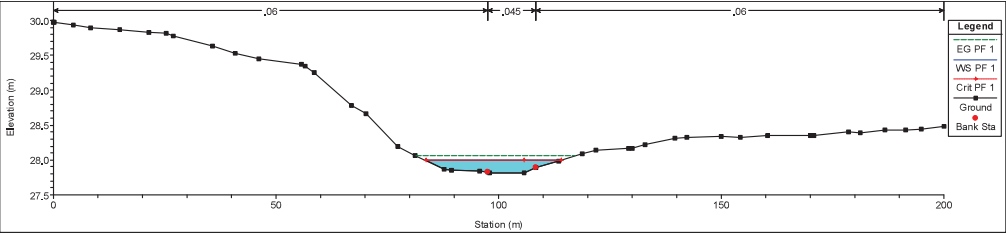


GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

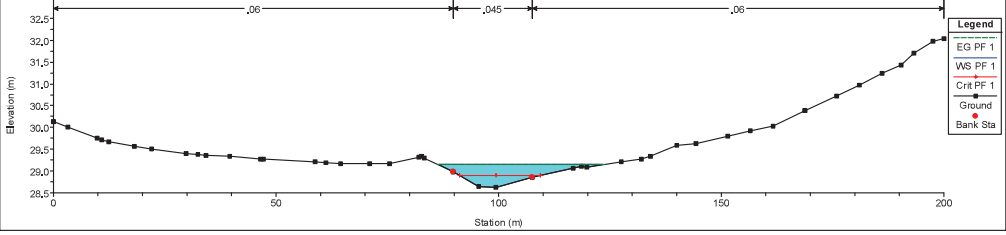
PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 339/435	

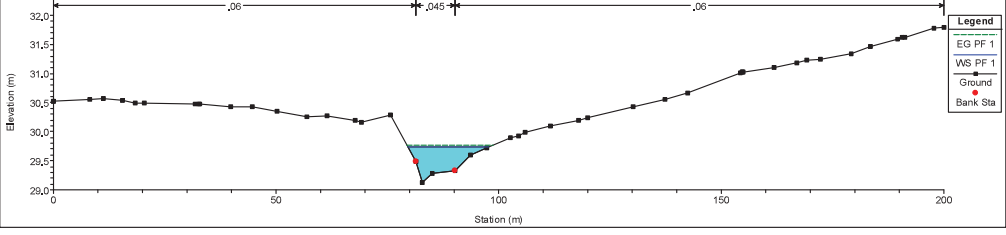
SECCIÓN 47:



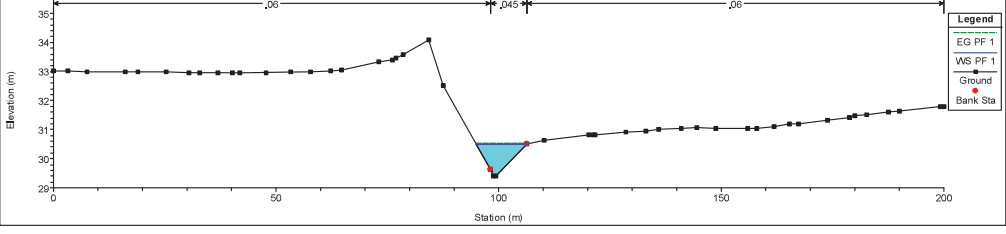
SECCIÓN 48:



SECCIÓN 49:



SECCIÓN 50:



La rotura de la presa provocaría una avenida que vertería directamente sobre el cauce del Arroyo de las Culebras, tomando a este como eje de avance, hasta alcanzar el Arroyo Cascajo en la zona de Los Chamorros, desembocando finalmente en el Río Guadalquivir.

El calado máximo de la avenida oscilaría entre 0, (sección 25) metros de altura. Generalmente la altura provocada por la rotura de la balsa estaría entre 0,60 y 1,

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 340/435	

Esta avenida afectaría por desbordamiento del cauce a ambas márgenes de los cauces señalados anteriormente. La anchura de esta afección sería la siguiente:

SECCIÓN	MARGEN IZQUIERDA (m)	MARGEN DERECHA (m)
1	33	11
2	17	7
3	9	12
4	6	4
5	5	10
6	5	5
7	10	13
8	10	16
9	8	18
10	8	5
11	10	13
12	13	19
13	6	14
14	18	3
15	16	30
16	13	15
17	22	36
18	38	55
19	7	10
20	11	22
21	7	12
22	10	27
23	10	7
24	3	8
25	14	12
26	8	4
27	7	15
28	4	17
29	5	
30	11	

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 341/435	



31	9	3
32	7	9
33	5	5
34	10	7
35	10	7
36	8	8
37	10	3
38	5	10
39	3	10
40	5	12
41	6	6
42	11	5
43	8	7
44	11	8
45	8	5
46	9	12
47	18	14
48	13	23
49	3	15
50	6	6

La avenida afectaría a una superficie aproximada de 29,93 ha., fundamentalmente de zonas ocupadas por vegetación de ribera, así como cultivos agrícolas.

En ningún caso se afectaría a núcleos de población, ni a infraestructuras de importancia, ni servicios esenciales, o a recursos ambientales, históricos o artísticos.

4.3 TIEMPO DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA DE AVENIDA

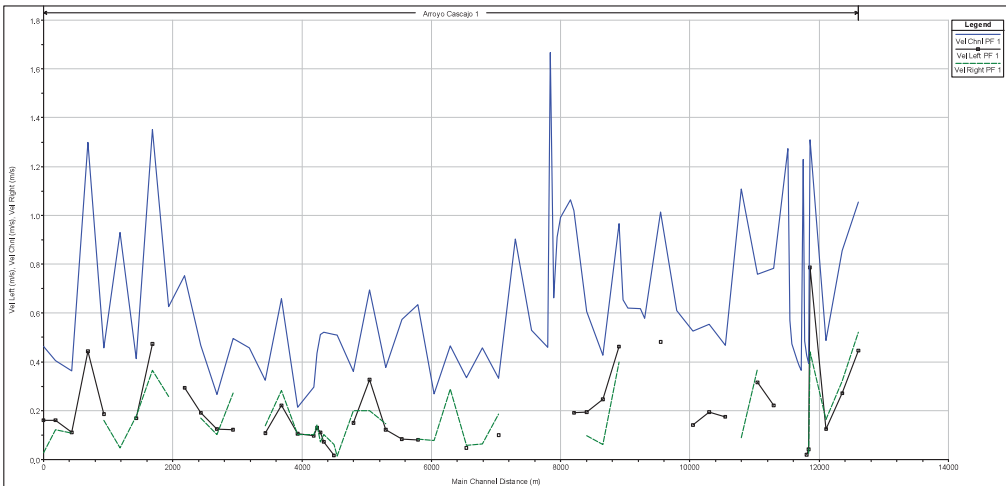
Para la determinación de los tiempos de propagación de la onda de avenida, se ha utilizado las velocidades estimadas por la herramienta informática HEC-RAS en la modelización de nuestro caso de estudio

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 342/435	





El resultado obtenido ha sido el siguiente:

SECCIÓN	VELOCIDAD	TIEMPO PARCIAL	TIEMPO ACUMULADO
50	1,08 m/s	231 s	231 s
49	0,65 m/s	390 s	621 s
48	0,85 m/s	294 s	915 s
47	1,30 m/s	192 s	1.107 s
46	1,08 m/s	231 s	1.338 s
45	0,73 m/s	342 s	1.680 s
44	1,09 m/s	229 s	1.909 s
43	0,56 m/s	446 s	2.355 s
42	0,82 m/s	304 s	2.659 s
41	1,09 m/s	229 s	2.888 s
40	1,65 m/s	151 s	3.039 s
39	1,32 m/s	189 s	3.228 s
38	1,14 m/s	219 s	3.447 s
37	1,02 m/s	245 s	3.692 s
36	0,93	268 s	3.960 s
35	1,08	231 s	4.191 s
34	1,10	227 s	4.418 s
33	0,80	312 s	4.730 s
32	0,62	403 s	
31	0,92	271 s	

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 343/435	

30	1,03	242 s	5.646 s
29	0,82	304 s	5.950 s
28	0,63	396 s	6.346 s
27	0,32	781 s	7.127 s
26	0,52	480 s	7.607 s
25	0,83	301 s	7.908 s
24	1,12	223 s	8.131 s
23	1,02	242 s	8.373 s
22	0,24	1.041 s	9.414 s
21	0,52	480 s	9.894 s
20	0,65	384 s	10.278 s
19	1,03	242 s	10.520 s
18	0,55	454 s	10.974 s
17	1,02	242 s	11.216 s
16	0,72	347 s	11.563 s
15	0,93	268 s	11.831 s
14	0,33	757 s	12.588 s
13	0,73	342 s	12.930 s
12	0,24	1.041 s	13.971 s
11	0,62	403 s	14.374 s
10	1,24	201 s	14.575 s
9	0,43	581 s	15.156 s
8	0,62	403 s	15.559 s
7	1,06	235 s	15.794 s
6	0,83	301 s	16.095 s
5	1,00	250 s	16.345 s
4	1,29	193 s	16.538 s
3	0,56	446 s	16.984 s
2	0,39	641 s	17.625 s
1	0,43	581 s	18.206 s

A partir de este resultado, se puede estimar que la onda de avenida tardará 18.206 segundos (303 minutos, 5,06 horas emplazamiento de la balsa hasta la confluencia del Arr Guadalquivir.

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 344/435	

5. CARACTERÍSTICAS DEL CAUCE AGUAS ABAJO AFECTADO POR LA ONDA DE ROTURA.

A continuación, se procede a determinar las potenciales zonas sensibles situadas aguas abajo de la balsa situada en la finca “El Cerro”, entendiendo como tales aquellas cuya afección por la rotura pudiera conducir a la clasificación de la presa en las categorías A o B:

1º) Núcleos urbanos o número reducido de viviendas: Aguas abajo del emplazamiento de la balsa objeto de estudio se localiza el núcleo de población de Brenes, así como los Cortijos del Cerro, de Santa Clara y de San Andrés.

2º) Servicios esenciales:

- Abastecimiento y saneamiento: No se localiza ninguna infraestructura de este tipo.
- Suministro de energía: No se localiza ninguna infraestructura de este tipo.
- Sistema sanitario: Centro de Salud de Brenes.
- Sistemas de comunicaciones:
 - Carretera A-462
 - Carretera A-8005
 - Ferrocarril AVE Sevilla-Madrid
- Infraestructuras: Canal del Bajo Guadalquivir.

3º) Daños materiales:

- Daños a industrias y polígonos industriales: Polígono Industrial “Gran Poder”.
- Daños a propiedades rústicas:
 - Cortijo del Cerro
 - Cortijo de Santa Clara
 - Cortijo de San Andrés.
- Daños a cultivos: Frutales y cultivos de regadío, secano y olivos.
- Daños a infraestructuras:
 - Carretera A-462
 - Carretera A-8005
 - Ferrocarril AVE Sevilla-Madrid
 - Canal del Bajo Guadalquivir.

4º) Aspectos medioambientales, histórico-artísticos y culturales:

- Red Natura 2000: Ninguno.
- Parques Nacionales y Espacios Naturales Protegidos

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 345/435	



- Bienes de Interés Cultural: Ninguno.

5º) Otras afecciones:

- centrales nucleares: Ninguna.
- Industrias incluidas en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR): Ninguna.



1. Brenes
2. Cortijo del Cerro
3. Cortijo de Santa Clara.
4. Cortijo de San Andrés
5. Centro de Salud de Brenes
6. Carretera A-462
7. Carretera A-8005
8. AVE Sevilla-Madrid
9. Canal del Bajo Guadalquivir
10. Polígono Industrial "Gran Poder".

Mapa de potenciales zonas sensibles

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 346/435	

6. VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES.

El proceso de valoración se debe realizar para todos aquellos elementos que se sitúen dentro de los límites de la zona inundable tras la rotura, en dos etapas:

1. En la primera etapa se analizará si se produce su afección o no, en base a los valores de las variables hidráulicas de la onda de rotura (calado y velocidad) en el punto en estudio.

El umbral de afección grave se corresponde al indicado en el Art. 9.2 del RDPH, que dice: “se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios: a) que el calado sea superior a 1 m, b) que la velocidad sea superior a 1 m/s, o c) que el producto de ambas variables sea superior a $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$ ”. Se representa en la Figura 1.

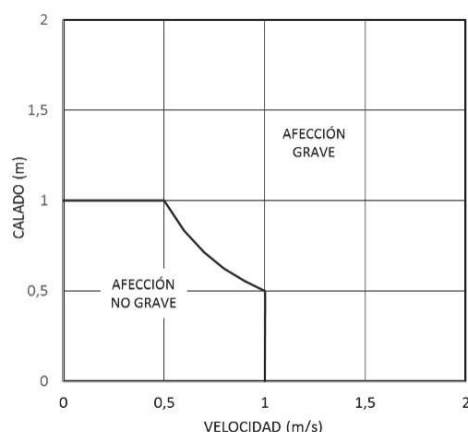


Figura 1. Evaluación de la gravedad de las afecciones (Art. 9.2 del RDPH)

Si se supera el citado umbral la afección se calificará como “grave” y se analizará con detalle en una segunda etapa, mientras que si no se rebasa la afección se calificará como “afección no grave”.

2. En la segunda etapa se estudiarán, uno a uno, todos los elementos en los que en la etapa anterior se haya determinado que se produce “afección grave”, al objeto de establecer, en función del número, extensión o catalogación de los mismos, en qué categoría procede clasificar la presa

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 347/435	

a) Núcleos urbanos o número reducido de viviendas

Para la consideración de este tipo de afecciones, se asignará la categoría A cuando se produzca “afección grave” a más de cinco viviendas y la categoría B cuando se produzca “afección grave” a un número comprendido entre una y cinco viviendas.

Se considera como “afección grave” a una vivienda aquella que represente riesgo para las vidas de sus habitantes. La asignación del calificativo de “grave” se efectuará en función del calado y la velocidad de la onda de rotura en el punto de afección, de acuerdo con el criterio establecido en el Art. 9.2 del RDPH, que se representa en la Figura 1.

La evaluación se realizará para cada uno de los posibles puntos de afección, empleándose los valores máximos de calado y velocidad obtenidos tras la modelización numérica de la rotura y la propagación de la onda asociada.

b) Servicios esenciales

Se entenderán como tales aquéllos que son indispensables para el desarrollo de las actividades humanas y económicas de conjuntos de población mayores de 10.000 habitantes, y siempre que el servicio que brinden no pueda restablecerse de manera inmediata ni prestarse de forma alternativa. Entre los posibles servicios esenciales se incluyen, al menos, los siguientes:

- Abastecimiento y saneamiento.
- Suministro de energía.
- Sistema sanitario.
- Sistemas de comunicaciones.
- Infraestructuras de transporte.

La “afección grave” a un servicio esencial dará lugar a la clasificación en la categoría A.

c) Daños materiales

Se entenderán como daños materiales aquéllos cuantificables directamente en términos económicos, sean directos (destrucción de elementos) o indirectos (reducción de la producción u otros).

Los daños materiales se evaluarán en función de los siguientes grupos:

- Daños a industrias y polígonos industriales.
- Daños a propiedades rústicas.
- Daños a cultivos.
- Daños a infraestructuras.

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 348/435	

Tendrán la consideración de daños muy importantes -clasificación en la categoría A- la afección grave a más de 50 instalaciones/propiedades, a más de 5.000 ha de regadío, a más de 10.000 ha de secano, a carreteras de la Red de Carreteras del Estado, a carreteras autonómicas de primer nivel, o a ferrocarriles de vía ancha o de alta velocidad.

Tendrán la consideración de daños importantes -clasificación en la categoría B- la afección grave a más de 10 instalaciones/propiedades, a más de 1.000 ha de regadío, a más de 3.000 ha de secano, a carreteras autonómicas de segundo o tercer nivel, o a ferrocarriles de vía estrecha. Los daños materiales que no rebasen estos últimos umbrales tendrán la consideración de moderados -clasificación en la categoría C-.

d) Aspectos medioambientales, histórico-artísticos y culturales

Se entenderán como daños medioambientales o al patrimonio histórico-artístico o cultural, las afecciones “graves” sobre los elementos o territorios que gocen de alguna figura legal de protección a nivel estatal (Red Natura 2000, Parques Nacionales, Bienes de Interés Cultural u otros) o autonómico (Parques Naturales, Parques Regionales u otros).

Tendrán la consideración de daños muy importantes -clasificación en la categoría A- la afección “grave” a elementos con figuras de protección a nivel estatal, y daños importantes -clasificación en la categoría B- la afección “grave” a elementos catalogados a nivel autonómico.

En los territorios protegidos, la asignación del calificativo “grave” se efectuará en función del calado, la velocidad de la onda de rotura y la superficie afectada.

e) Otras afecciones

Aun cuando no están citadas expresamente en la definición de categorías, existen elementos no tipificados, pero caracterizados por que las consecuencias de su rotura o funcionamiento incorrecto de lugar a consecuencias severas, como pueden las centrales nucleares o las plantas de producción de compuestos venenosos o especialmente dañinos para la salud de las personas o el medio ambiente -como las industrias incluidas en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR)-, cuya afección debe ser analizada.

La afección grave a alguno de los elementos relacionados en el citado registro dará lugar a la clasificación en la Categoría A.

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 349/435	

A continuación, se procede a determinar las potenciales zonas sensibles situadas aguas abajo de la balsa situada en la finca “El Cerro”, entendiendo como tales aquellas cuya afección por la rotura pudiera conducir a la clasificación de la presa en las categorías A o B:

1º) *Núcleos urbanos o número reducido de viviendas:* Aguas abajo del emplazamiento de la balsa objeto de estudio se localiza el núcleo de población de Brenes, así como los cortijos del Cerro, de Santa Clara y de San Andrés.

Ninguno de estos elementos llega a ser afectado por la avenida asociada a la rotura de la balsa.

2º) *Servicios esenciales:*

- Abastecimiento y saneamiento: No se localiza ninguna infraestructura de este tipo.
- Suministro de energía: No se localiza ninguna infraestructura de este tipo.
- Sistema sanitario: Centro de Salud de Brenes. No sería afectado.
- Sistemas de comunicaciones:
 - Carretera A-462
 - Carretera A-8005
 - Ferrocarril AVE Sevilla-Madrid

Las secciones de desagüe de los puentes de paso de estas vías de comunicación son suficientemente amplias para que su funcionamiento no sea afectado en el caso de la rotura de la balsa.

- Infraestructuras: Canal del Bajo Guadalquivir.

Igualmente, la sección de desagüe de esta infraestructura es suficientemente amplia para que su funcionamiento no sea afectado en el caso de la rotura de la balsa.

3º) *Daños materiales:*

- Daños a industrias y polígonos industriales: Polígono Industrial “Gran Poder”. No se ve afectado.
- Daños a propiedades rústicas:
 - Cortijo del Cerro.
 - Cortijo de Santa Clara
 - Cortijo de San Andrés.

Todos estos cortijos están a una distancia superior a la franja de terreno afectado por la inundación asociada a la rotura de la balsa

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 350/435	

- Daños a cultivos: Frutales y cultivos de regadío, secano y olivos.

La superficie agraria que podría ser afectada asciende a una superficie de 28,665 hectáreas.

- Daños a infraestructuras:
 - Carretera A-462
 - Carretera A-8005
 - Ferrocarril AVE Sevilla-Madrid
 - Canal del Bajo Guadalquivir.

Como ya se ha explicado anteriormente, ninguna de estas infraestructuras se vería afectada por la rotura de la balsa.

4º) *Aspectos medioambientales, histórico-artísticos y culturales:*

- Red Natura 2000.
- Parques Nacionales y Espacios Naturales Protegidos.
- Bienes de Interés Cultural.

No se afecta ningún espacio natural protegido o Bien de Interés Cultural.

5º) *Otras afecciones:*

- centrales nucleares.
- Industrias incluidas en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR).

No se afecta ninguna central nuclear o Industrias incluidas en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 351/435	



7. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN.

Tras la valoración de las afecciones que se ha realizado en el epígrafe anterior, se puede establecer que la rotura de la balsa objeto de estudio no provocaría daños de importancia a ninguno de los elementos estudiados (Núcleos urbanos, viviendas, servicios esenciales, infraestructuras, espacios naturales, patrimonio cultural, centrales nucleares o industrias incluidas en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes).

Por lo tanto, atendiendo a las dimensiones y al riesgo potencial, la balsa puede ser clasificada como una presa pequeña con riesgo de categoría C.

Carmona, a 20 de diciembre de 2.024

GABINETE TÉCNICO GEOLÓGICO S.L.
TELF. [REDACTED]

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 352/435	

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCESt3tN6cGQCv0gJ

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

ANEJO N° 15.-

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD EN LABORAL

INDICE

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted Signature]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 354/435	

INDICE

MEMORIA

- 1.- Introducción
- 2.- Datos generales
- 3.- Análisis de fases de trabajos y precauciones de riesgos
- 4.- Equipos de protección individual a utilizar en la obra
- 5.- Equipos de protección colectiva a utilizar en la obra
- 6.- Análisis y prevención de los riesgos catastróficos
- 7.- Calculo de las medidas de seguridad
- 8.- Medicina preventiva y primeros auxilios
- 9.- Medidas de higiene personal
- 10.- Formación sobre seguridad
- 11.- Sistema adoptado para el control del nivel de seguridad y salud de la obra
- 12.- Documentos de nombramientos para el control del nivel de seguridad y salud

PLANOS

- 1.- Protecciones individuales
- 2.- Protecciones colectivas
- 3.- Normas de seguridad en obra
- 4.- Maquinaria de corte
- 5.- Instalación eléctrica obra
- 6.- Señalización de obra
- 7.- Señales informativas

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

- 1.- Normativa de aplicación
 - 1.1.- Generales
 - 1.2.- Señalizaciones
 - 1.3.- Equipos de protección individual

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 355/435	

COIAA



VISADO :

Exp :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GCV0GJ

10/1

2025

Habilitación

Profesional



COIAA

VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GCV0GJ

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

- 1.4.- Equipos de trabajo
- 1.5.- Seguridad en máquinas
- 1.6.- Protección acústica
- 1.7.- Otras disposiciones de aplicación
- 2.- Condiciones técnicas de los medios de protección
 - 2.1.- Protección personal
 - 2.2.- Protecciones colectivas
- 3.- Riesgos principales
- 4.- Riesgos fundamentales
- 5.- Condiciones técnicas de las maquinarias
- 6.- Condiciones técnicas de la instalación eléctrica
- 7.- Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar
 - 7.1.- Vestuarios
 - 7.2.- Aseos
 - 7.3.- Comedor
 - 7.4.- Botiquines
- 8.- Organización de la seguridad
 - 8.1.- Organización
 - 8.2.- Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de obra
 - 8.3.- Formación
 - 8.4.- Reconocimientos médicos
- 9.- Obligaciones de las partes implicadas
- 10.- Normas para la certificación de los elementos de seguridad
- 11.- Plan de seguridad
- 12.- Funciones de los distintos estamentos

PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de Precios
- Presupuesto Parciales
- Presupuesto General

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 356/435	

MEMORIA

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 357/435	

INDICE

COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GQCY0GJ

Exp :
10/1
2025

Habilitación
Profesional

- 1.-Introducción
- 2.- Datos generales
- 3.- Análisis de fases de trabajos y precauciones de riesgos
- 4.- Equipos de protección individual a utilizar en la obra
- 5.- Equipos de protección colectiva a utilizar en la obra
- 6.- Análisis y prevención de los riesgos catastróficos
- 7.- Calculo de las medidas de seguridad
- 8.- Medicina preventiva y primeros auxilios
- 9.- Medidas de higiene personal
- 10.- Formación sobre seguridad
- 11.- Sistema adoptado para el control del nivel de seguridad y salud de la obra
- 12.- Documentos de nombramientos para el control del nivel de seguridad y salud

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 358/435	

1.- INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Proyecto de Seguridad y Salud, en cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, con el objeto de establecer y prever con antelación y durante la ejecución de las obras del “Proyecto de Balsa de regularización en la finca El Cerro del término municipal de Carmona”, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las derivadas de los trabajos de conservación y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Para conseguirlo, se han estudiado las unidades constructivas que componen la obra y los riesgos adherentes a las mismas, adoptándose los medios más convenientes en función a los medios existentes en el mercado en la actualidad.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa adjudicataria de las obras, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo la previa y preceptiva aprobación de la Dirección Facultativa de acuerdo con el Real Decreto 1627/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Con la elaboración de este Estudio de Seguridad y su aplicación, se pretende conseguir los siguientes objetivos:

- Establecer unas normas de actuación basadas en el estudio de las características propias de la obra encaminadas a eliminar los riesgos técnicos derivados de los trabajos que se han de realizar y de las actuaciones humanas peligrosas, con el fin de reducir accidentes y sus consecuencias.
- Crear la organización necesaria y dictar las normas particulares que hagan aplicable en la práctica las Disposiciones Legales de carácter general existentes en materia de Seguridad e Salud Laboral.
- Dar cumplimiento a lo exigido en las Instrucciones y Normas sobre Seguridad y Salud Laboral.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Validacióncoiaa.e-gestion.es fVCEs3tN6cGcY0gJ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 359/435	

Este Estudio, podrá ser modificado en el correspondiente Plan de Seguridad, debiéndose firmar el Acta de Aprobación del mismo antes del comienzo de las obras. La Obra y desarrollo del Plan, lo ejecutará la empresa adjudicataria de las obras, bajo previa y preceptiva aprobación del Técnico Coordinador en materia de Seguridad y Salud.

2.- DATOS GENERALES

2.1.- Características Generales

La Memoria y descripción de todas las unidades de obras que hay que llevar a cabo durante la ejecución quedan perfectamente definidas en el Proyecto de Ejecución redactado.

Los capítulos en los que se han dividido la totalidad de las obras son los siguientes:

- Movimientos de Tierras
- Cercado
- Material vegetal
- Salida de agua
- Varios
- Instalaciones electromecánicas

La duración aproximada de las obras se estima en 6 meses, siendo el número máximo de trabajadores que coincidirán simultáneamente 10 operarios.

COIAA



VISADO :

Exp :

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGqCv0gJ

10/1 2025

Habilitación Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 360/435	

3.- ANALISIS DE FASES DE TRABAJOS Y PRECAUCIONES DE RIESGOS

Siguiendo las unidades constructivas en las que hemos dividido el Proyecto podemos distinguir las siguientes operaciones y riesgos.

a) Operaciones

Centro de transformación interior:

La realización de esta fase supone:

- Descarga
- Transporte e izado de materiales
- Empleo de herramientas mecánicas, eléctricas y neumáticas
- Trabajos en instalaciones de MT.

Instalación y puesta en servicio de los CGBT:

La realización de esta fase supone:

- Descarga
- Transporte e izado de materiales
- Empleo de herramientas mecánicas, eléctricas y neumáticas
- Trabajos en instalaciones de BT.

Instalación y puesta en servicio de equipos electromecánicos, control e instrumentación:

La realización de esta fase supone:

- Descarga
- Transporte e izado de materiales
- Empleo de herramientas mecánicas, eléctricas y neumáticas
- Trabajos en instalaciones de BT.
- Trabajos en instalaciones de mecánica.

Instalación y puesta en servicio de las redes de BT:

La realización de esta fase supone:

- Descarga

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 361/435



COIAA

VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GCV0GJ

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

- Transporte y tendido de materiales
- Empleo de herramientas mecánicas, eléctricas y neumáticas
- Trabajos en instalaciones de BT.

Apertura de zanjas y colocación de tuberías:

La realización de esta fase supone:

- Apertura de zanja con retroexcavadora
- Descarga de tuberías
- Transporte, izado y bajada de tuberías
- Empleo de herramientas mecánicas
- Trabajos de nivelación de tuberías
- Tapado de zanjas

Obra Civil de construcción de la balsa:

La realización de esta fase supone:

- Movimiento de tierras con maquinaria
- Transporte de materiales
- Extendido y compactación de terreno o capas granulares
- Reposición de las obras afectadas
- Señalizaciones

b) Riesgos

Las condiciones de ejecución de estos trabajos y el empleo de los medios materiales y humanos necesarios para realizarlos, hacen previsibles los riesgos siguientes:

Caída de materiales durante el izado de los mismos por:

- Roturas de eslingas por sobrecarga.
- Defectuoso embragado de las piezas a izar.
- Fallo de los medios de elevación, por sobrecarga o defecto de funcionamiento.
- Tropezar las piezas que se están izando con obstáculos interpuestos en el camino

COIAA



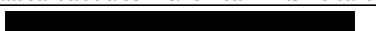
VISADO : 
 Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC9CQCY0GJ
 Exp : 

10/1
 2025

Habilitación
 Profesional


Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR



30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 362/435



que han de recorrer

- Riesgos derivados de la necesidad de efectuar maniobras en las cuales el operador de la máquina no ve el recorrido de la pieza que está izando.
- Por órdenes confusas ó incorrectas.
- Por fallo de las suspensiones provisionales.
- Defectuosa situación de cáncamos.

Caída de personas desde altura por:

- Por existencia de huecos vacíos carente de protección.
- Por ser desplazados por movimientos imprevistos de cargas suspendidas debido a falsas maniobras.
- Por desplazamiento de escaleras defectuosas.
- Por no utilizar los medios individuales de protección.
- Por accesos deficientes sin protección.
- Por carencia de protección.

Golpes, caídas de personas ó de materiales por:

- Falta de iluminación artificial ó lugares de paso muy oscuros.
- Deslumbramientos por situaciones defectuosas de los puntos de luz.
- Almacenamiento defectuoso de materiales en plataformas elevadas.
- Abandono de materiales y herramientas sobre vigas, pasarelas ó andamios.
- Rotura de herramientas, mangos, etc.

Caída de materiales durante el transporte en obra por:

- Mala colocación de la carga.
- Sujeción insuficiente ó mal efectuada.
- Pistas en mal estado.
- Conducción imprudente.

Golpes y Cortes por:

- Manejo de herramientas manuales y mecánicas.
- Proyección de partículas desprendidas por las máquinas de arranque ó de

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GQCY0GJ

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 363/435	

herramientas defectuosas.

Quemaduras por:

- Radiaciones de soldadura.
- Manejo de sopletes y otras fuentes de llamas.

Incendios por:

- Existencia de plataformas de madera u otros materiales combustibles en las proximidades de tajos en donde se efectúan trabajos de soldadura.
- Fuga de gases inflamables.

Electrocución por:

- Empleo en zonas muy conductoras de herramientas eléctricas carentes de los adecuados sistemas de protección contra contactos.
- Falta de protección reglamentaria ó mal funcionamiento de las mismas.
- Existencia de conductores con defectos de aislamiento.
- Manipulación de cuadros, aparellaje, máquinas eléctricas, líneas eléctricas en Baja Tensión.
- Manipulación de instalaciones y máquinas eléctricas por personal no cualificado.

Otros riesgos:

- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Ruidos y/o vibraciones.
- Atrapamientos.
- Polvo.

4.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Todos los trabajos sin exclusión de especialidades ó categorías están obligados a utilizar y conservar las prendas de protección individuales que sean de aplicación al trabajo que se haya de realizar.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 364/435



COIAA

VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GCV0GJ

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

El adjudicatario, entregará a su personal todos los medios de protección individual necesarios, reponiéndolos en caso de deterioro. La utilización de estos medios será exigida por los mandos de la obra y por los vigilantes de seguridad, tomándose las pertinentes medidas disciplinarias en caso necesario.

El personal estará informado de la obligación del uso de estos medios y de cuales ha de emplear en cada momento, a través de las indicaciones de los mandos y vigilantes de seguridad.

Las protecciones individuales en principio previstas son:

- Cascos: Para todas las personas que participan en la obra, incluidos los visitantes.
- Monos ó Buzos
- Prendas reflectantes
- Botas de seguridad
- Botas dieléctricas
- Guantes de cuero
- Guantes de goma
- Guantes de soldador
- Guantes dieléctricos
- Cinturón de seguridad de sujeción
- Cinturón de seguridad de caída
- Mascarillas antipolvo
- Gafas contra impactos
- Protectores auditivos
- Pantalla de seguridad para soldador
- Manguitos de cuero
- Mandiles de cuero
- Gafas de soldadura autógena

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC9CQCY0GJ

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 365/435	

5.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

La evitación de riesgos no se conseguirá únicamente con la adecuada planificación y ejecución de protecciones individuales. Es necesario por tanto adoptar medidas y elementos protectores de carácter colectivo. Estas protecciones consistirán en señalizaciones de peligro, señalizaciones de zonas inseguras, pasarelas para acceso a los tajos, andamios, zonas de paso protegidas, sistemas adecuados de iluminación.

Las protecciones colectivas en un principio previstas son:

- Vallas de limitación y protección
- Cintas de balizamiento
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria
- Señales de tráfico
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Extintores
- Señales de peligros eléctricos
- Interruptores diferenciales
- Tomas de Tierra
- Comprobadores para BT.
- Herramientas aisladas
- Puesta a tierra y en cortocircuito

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones de este estudio de Seguridad y Salud. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo:

- Riesgo en el trabajo. ADVERTENCIA CARGAS SUSPENDIDAS. tamaño mediano.
- Riesgo en el trabajo. ADVERTENCIA DEL RIESGO ELÉCTRICO. tamaño mediano.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 366/435



COIAA

VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCQCV0GJ

Exp :

10/1 2025

Habilitación

Profesional

- Riesgo en el trabajo. ADVERTENCIA INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES. tamaño mediano.
- Riesgo en el trabajo. AGUA NO POTABLE. tamaño pequeño.
- Riesgo en el trabajo. BANDA DE ADVERTENCIA DE PELIGRO.
- Riesgo en el trabajo. PROHIBIDO PASO A PEATONES. tamaño mediano.
- Riesgo en el trabajo. PROTECCIÓN OBLIGATORIA CABEZA. tamaño mediano.
- Señal salvamento. SEÑAL DE DIRECCIÓN DE SOCORRO. Tamaño mediano.
- Señal salvamento. EQUIPO PRIMEROS AUXILIOS. Tamaño mediano.
- Señal salvamento. LOCALIZACIÓN PRIMEROS AUXILIOS. Tamaño mediano.

6.- ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS CATASTRÓFICOS.

Todos los materiales con peligro de explosión, combustibles, etc. serán almacenados convenientemente, incluso señalizados para evitar que por un incendio se pueda provocar el accidente. Queda totalmente prohibido hacer fuego en la obra para el calentamiento del personal.

En cada tajo de obra, se instalarán extintores portátiles adecuados al tipo de protección, en lugares bien visibles y debidamente señalizados.

Se prohíbe fumar en las inmediaciones del almacenamiento de materiales inflamables o con riesgo de explosión.

Toda la instalación eléctrica llevará incorporada un cuadro de control con sus diferenciales de protección contra contactos eléctricos indirectos.

7.- CALCULO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD.

En cada etapa en concreto del desarrollo del programa establecido en la obra, se fijará la prevención y los medios auxiliares y de Seguridad, a emplear conforme al riesgo que entrañe cada unidad de obra, fijando su dimensión

COIAA



VISADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 367/435	

mediante cálculos si procediere, que se reflejará en el libro de incidencias para el conocimiento de las partes.

8.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

Aunque el objetivo global de este Estudio de Seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Se dispondrá de botiquín de primeros auxilios en la propia obra, conteniendo el material sanitario que prevé la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo. Este botiquín será revisado mensualmente y repuesto cuando el material se haya consumido.

Se indicará debidamente en la propia obra con rótulos de señalización de situación el centro médico donde debe trasladarse al accidentado lo más rápido posible. Deberá figurar igualmente en el tablón de anuncios el número de teléfonos del servicio de ambulancias, taxis, etc. para el rápido traslado del accidentado.

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontradas por el Contratista para esta obra.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento previo al trabajo.

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGqCv0qj

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 368/435	

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc, para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

9.- MEDIDAS DE HIGIENE PERSONAL.

Como primera fase se dispondrá de un local destinado a vestuarios así como para los servicios pertinentes. Será del tipo prefabricado y se utilizará hasta que se ejecute el local previsto en el presente Proyecto.

Para este fin han sido proyectados unos vestuarios con la superficie suficiente para atender al número de personas que han de intervenir en la ejecución de la obra. Estarán dotados, según proyecto, de instalación de electricidad, fontanería y saneamiento.

10.- FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD.

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. El Pliego de

COIAA



VISADO :

Exp :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNC6GQC70Gj

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 369/435	

condiciones técnicas y particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista adjudicatario, lo desarrolle en su Plan de Seguridad y Salud.

La empresa adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban toda la información necesaria, sobre riesgos, medidas y actividades de protección, así como la formación teórica y practica suficiente y adecuada en materia preventiva, de acuerdo con lo estipulado en los correspondientes artículos de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Periódicamente se impartirán charlas sobre Seguridad y Salud en el Trabajo al personal de la obra.

Habrà una reunión mensual del Comité de Seguridad que estará compuesto por el número de personas que marca las Ordenanzas.

11.- SISTEMA ADOPTADO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

El sistema adoptado para el control de la Seguridad y Salud en la Obra, deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

- 1) El Plan de Seguridad y Salud es el documento que debe recoger exactamente el sistema adoptado, según las condiciones contenidas en el Pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.
- 2) El sistema elegido, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista adjudicatario y que se definen en el Pliego de condiciones técnicas y particulares.
- 3) La protección colectiva y su puesta en obra se controlará mediante la ejecución del Plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas antes.
- 4) El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:
 - Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGqCv0eJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 370/435	

- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones técnicas y particulares.
- Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles, hasta que la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud pueda medir las cantidades desechadas.

11.- DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función, el Contratista adjudicatario, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares y ser conocidos y aprobados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud como partes integrantes del Plan de Seguridad y Salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.
- Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.
- Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
- Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas.

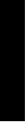
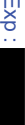
Carmona, Diciembre de 2024

El Ingeniero Agrónomo:

El Ingeniero Agrónomo:

COIAA



VISADO :  Exp : 
 Validacióncoiaa-e-gestio.es fVCEs3tN6cGcY0eJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 371/435	

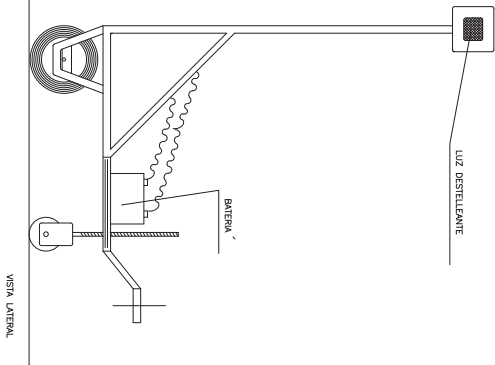
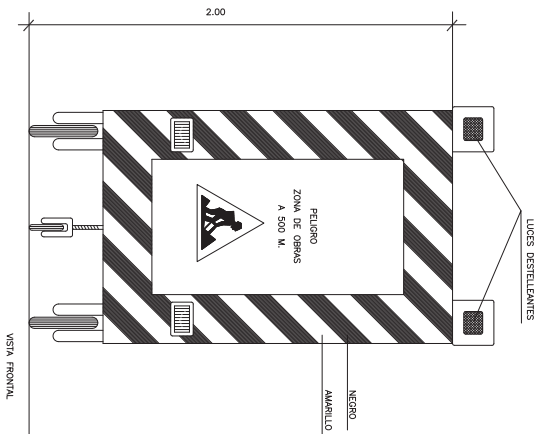
VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacióncoiaa-e-gestion.as IFVCE3T1N6CQC070J	10/1 2025	Habilitación [REDACTED] Profesional [REDACTED]
--	---------------------------------------	--

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted Signature]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 372/435	

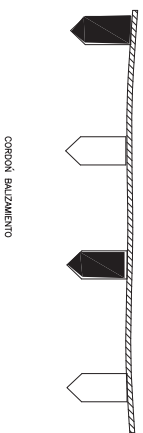
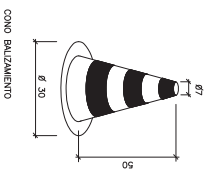
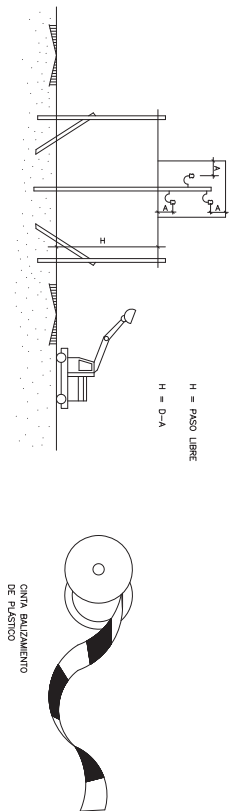
TÍTULO		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO DE BASA DE REGULACIÓN EN LA FINCA EL CERRO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARMONA (SEVILLA)	
ESCALA	PLANO	FECHA	
S/E	PROTECCIONES INDIVIDUALES	JUNIO 2002	
ORIGINAL EN A-2			



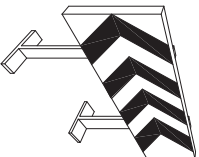
SEÑAL MOVIL DE
APROXIMACION A OBRA



A= DISTANCIA MINIMA DE SEGUIMIENTO
D= ALTURA MINIMA DE SEGUIMIENTO
H = PASO LIBRE
H = 0-A
BATA TENSION 2.5 1m HASTA 57.000v.
ALTA TENSION 1.5 5m MAS DE 57.000v.



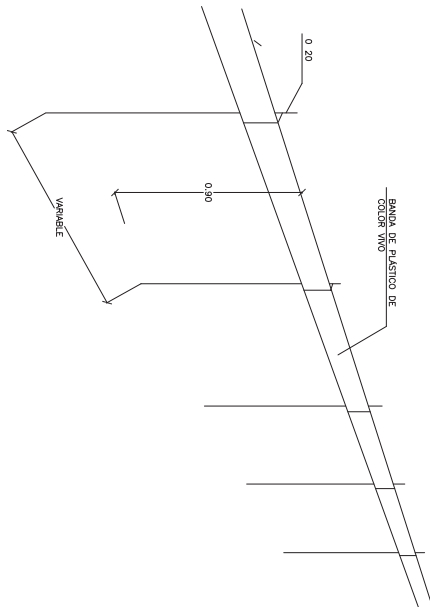
PANEL DIRECCIONAL



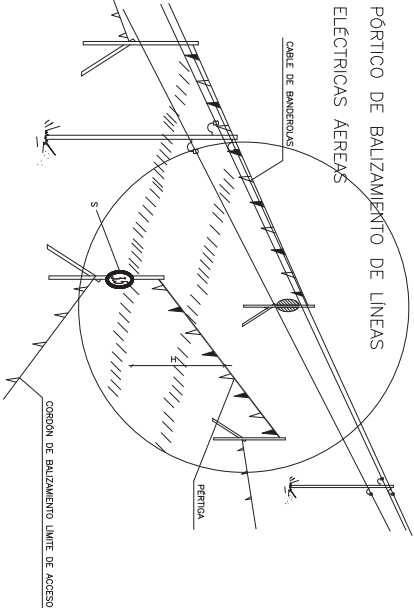
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



BANDE DE BALIZAMIENTO DE GALPO DE OBRA



PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS
ELECTRICAS AEREAS



TITULO
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO
DE Balsa de Regulación en la Finca El Cerro
en el termino municipal de Carmona (Sevilla)

ESCALA
S/E
ORIGINAL EN A-2
FECHA
JUNIO
2023

PROTECCIONES COLECTIVAS

COIAA
VISADO
Exp: 10/1
2025
Habilitación
10/1
2025
Firma: [Firma]

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN



FIRMADO POR	[Firma]	30/04/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 374/435



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO
DE TIERRAS



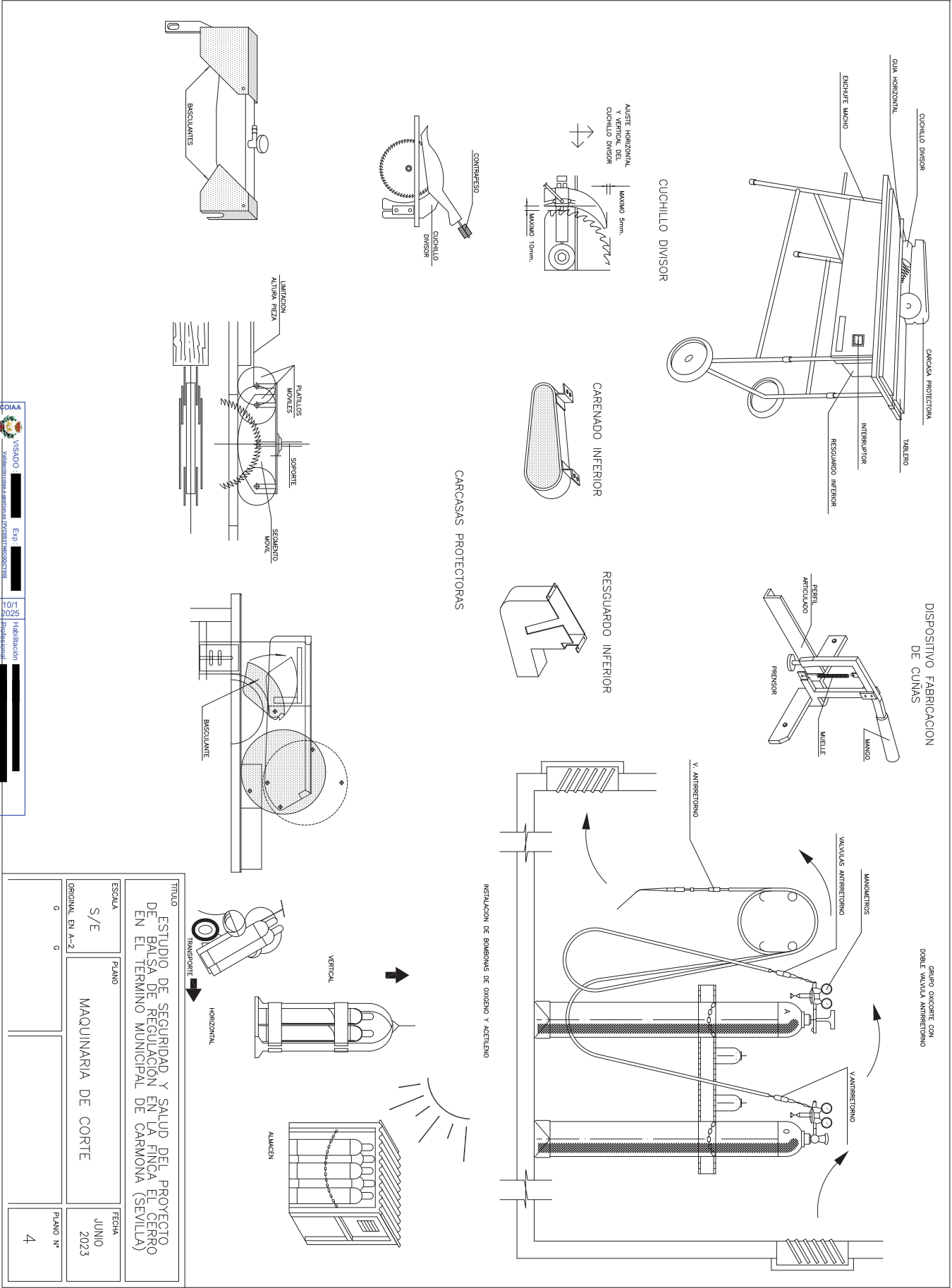
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO
DE TIERRAS

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO
DE TIERRAS

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO
DE TIERRAS

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO
DE TIERRAS





COIAA
VISADO
Exo
10/1
2025
Habilitación
Poder Judicial

TÍTULO			
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO DE BALSA DE REGULACIÓN EN LA FINCA EL CERRO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CÁRMONA (SEVILLA)			
ESCALA	PLANO	FECHA	
S/E	MAQUINARIA DE CORTE	JUNIO 2023	
ORIGINAL EN A-2		PLANO Nº	4
5	5		

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

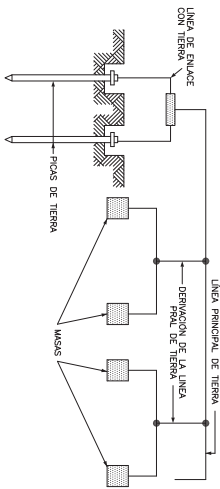
VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

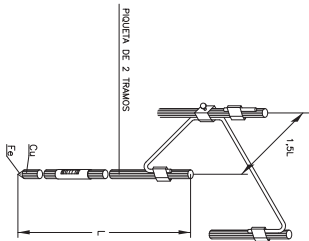
PÁG. 376/435



ESQUEMA DE CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



ELECTRODOS EN PARALELO



CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA

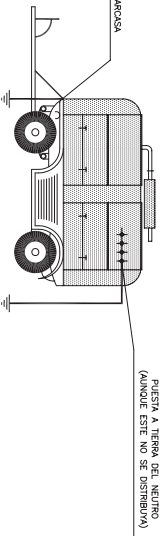


TABLA 2

NATURALEZA DE TERRENO	RESISTIVIDAD EN OHM-M
TERRENOS PANTANOSOS	DE AGUJAS UNIDADES A 30
TIERRA HUMEDA	10 A 150
TIERRA SECA	5 A 100
ARCILLA PLÁSTICA	50
MARCAS Y ARCILLAS COMPACTAS	100 A 200
MARCAS DEL JUMISCO	30 A 40
ARCILLA ARCILLOSA	50 A 500
SILO PEDREGOSO CUBIERTO DE CESTO	500 A 1000
SILO PEDREGOSO DESNUDO	1500 A 3000
CAILIZOS BLANDOS	100 A 300
CAILIZOS COMPACTOS	1000 A 5000
CAILIZOS DUREZAS	500 A 1000
RODAS DE MICA Y CUARZO	50 A 100
GRANITOS Y GRES PROCEDENTES DE ALTERRON	800
	1500 A 10000

ELECTRODOS

CUANDO EL SUELO NO PUERE SER PERFORADO O PRESENTA UNA RESISTIVIDAD EXCELSIVA, SE PUEDEN EMPLEAR ELECTRODOS EN PARALELO. LA RESISTENCIA CÁLMANDO DOS O MAS PISOS EN PARALELO OBTIENGA CON UNA SOLA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 40% DE LA OBTIENGA CON UNA SOLA. REDUCEN LA RESISTENCIA AL 33% DE LA OBTIENGA CON UNA SOLA.

CABLE ENTERRADO

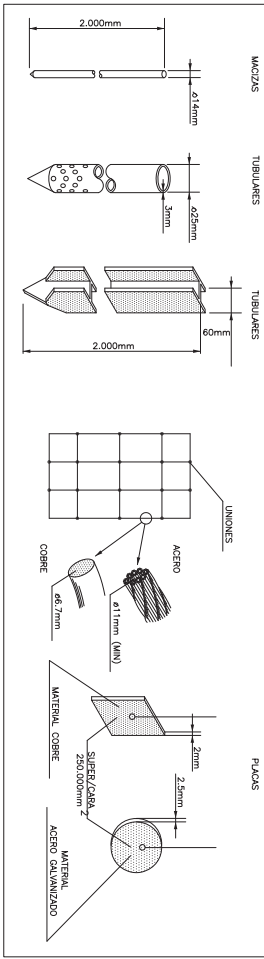
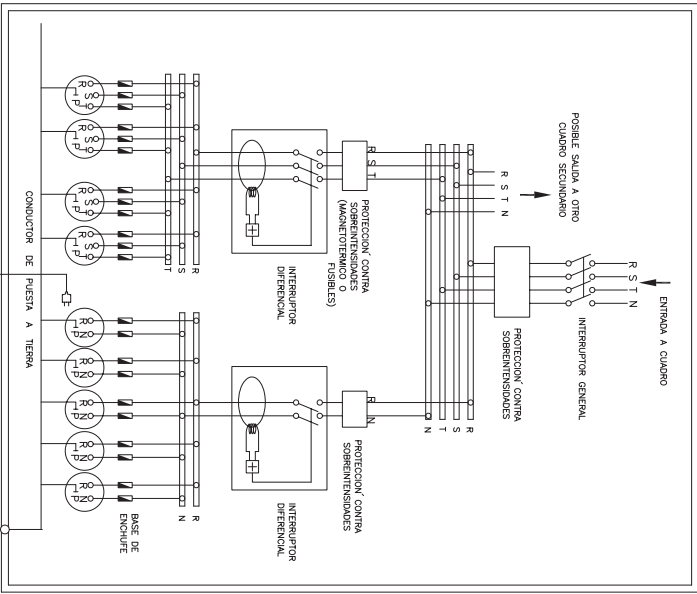


TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA, EN OHM
PLACA ENTERRADA	$R=0,8 \frac{\rho}{L}$
PICA VERTICAL	$R=\frac{\rho}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\frac{2\rho}{L}$

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL MANERA QUE LA CORRIENTE DE PICA NO PUEDA DAR LUGAR A TRABAJOS DE CORRIENTE SUPERIORES A 200 mA PARA LOS CASOS CONDUCTORES, 500 mA PARA LOS CASOS ASISTENTES.

NOTA - LA SENSIBILIDAD DEL RELE DIFERENCIAL ESTARA RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 3000mA (1 < 3000mA)



TÍTULO
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO DE Balsa de Regulación en la Finca El Cerro en el término municipal de Carmona (Sevilla)

ESCALA
S/E
PLANO
INSTALACION ELECTRICA OBRA

ORIGINAL EN A-2

FECHA
JUNIO 2023

PLANO N° 5

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

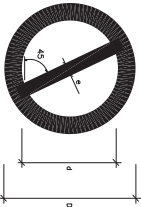


30/04/2026

PÁG. 377/435

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

FORMA, DIMENSIONES Y COLORES DE SEÑALES DE PROHIBICIÓN.



DIMENSIONES (mm.)			
D	d	a	e
594	420	44	
420	297	31	
297	210	17	
210	148	16	
148	106	11	
106	74	8	

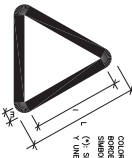
COLORES DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSDERSAL: ROJO (*)
SEÑALO O TEXTO: NEGRO (*)
(*) SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115-85 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO AQUEZAR FUEGO Y PROHIBIDO EL FUMAR A ESTABLES	PROHIBIDO AQUEZAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODAS LAS HORAS	PROHIBIDO EL PASO A TODAS LAS HORAS
CONTENIDO	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON ESQUEMA GRÁFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN ESQUEMA GRÁFICO
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLORES DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO.



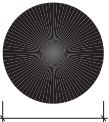
COLORES DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SEÑALO O TEXTO: NEGRO (*)
(*) SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115-85 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)			
L	l	m	n
794	482	30	
420	248	21	
297	174	15	
210	121	11	
148	87	5	

COLORES:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON ESQUEMA GRÁFICO
(2) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5	B-2-6
REFERENCIA	PRECAUCIÓN	PRECAUCIÓN	PRECAUCIÓN	PRECAUCIÓN	PRECAUCIÓN	PRECAUCIÓN
CONTENIDO	SEÑAL DE ADVERTENCIA	LLAMA	ROMPA EXPLOSIÓN	PRECAUCIÓN	PRECAUCIÓN	PRECAUCIÓN

FORMA, DIMENSIONES Y COLORES DE SEÑALES DE OBLIGACIÓN.



DIMENSIONES (mm.)	
D	a
594	
420	
297	
210	
148	
106	

COLORES DE FONDO: AZUL (*)
SEÑALO O TEXTO: BLANCO (*)
(*) SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115-85 Y UNE 48-103

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON ESQUEMA GRÁFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN ESQUEMA GRÁFICO
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	OBLIGACIÓN DE SEÑALIZACIÓN	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA
CONTENIDO	SEÑAL DE ADVERTENCIA	SEÑAL DE ADVERTENCIA	SEÑAL DE ADVERTENCIA	SEÑAL DE ADVERTENCIA	SEÑAL DE ADVERTENCIA	SEÑAL DE ADVERTENCIA



SEÑAL OBLIGATORIA DE SEÑALIZACIÓN

TÍTULO
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO
DE Balsa de Regulación en la Finca El Cerro
en el término municipal de Carmona (Sevilla)

ESCALA
S/E
PLANO
SEÑALIZACIÓN DE OBRA

FECHA
JUNIO
2023
PLANO Nº
6

COIAA
VISADO
Exp. 10/12/2025
Habilitación
10/12/2025
Firma



SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.

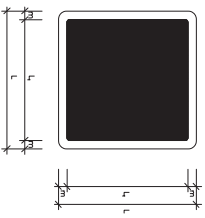


COLOR DE FONDO: VERDE

SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO

(*) SEGÚN COORDINADAS GRÁFICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 46-103

SEÑALES DE SALVAMENTO, VAS DE EMERGENCIA Y EQUIPOS DE EXTINCIÓN.



COLOR DE FONDO: VERDE
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO
RESERVA: BLANCO

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9	
REFERENCIA	EXTINTOR	TELÉFONO Y LUGAR EN CASO DE EMERGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE EMERGENCIA	
CONTENIDO GRÁFICO	EXTINTOR	TELÉFONO	MANOJERA	PULSADOR	ESCALERA	

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SE QUIERE QUE NO HAYA COMPROMISOS PERSONALES COMO EL MOVIMIENTO O DESPLAZAMIENTO DE UNA MANTANA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN VALOR LAS VESTIDAS SEÑALES QUE TOPO EL BANDO PUEDE EL BANDO DROGA Y MANEJO CON SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1	LEVANTAR LA CARGA	2	LEVANTAR EL AGUILÓN O FLAMA	3	LEVANTAR LA CARGA LEVANTAMENTE	4	LEVANTAR EL AGUILÓN O FLAMA LEVANTAMENTE	5	LEVANTAR EL AGUILÓN O FLAMA Y BAJAR LA CARGA	6	BAJAR LA CARGA	7	BAJAR LA CARGA LEVANTAMENTE	8	BAJAR EL AGUILÓN O FLAMA
9	BAJAR EL AGUILÓN O FLAMA LEVANTAMENTE	10	BAJAR EL AGUILÓN O FLAMA Y LEVANTAR LA CARGA	11	GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL TEXTO	12	MANEJO EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA	13	SACAR FLAMA	14	METER FLAMA	15	PARAR		

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACIÓN GENERAL DE DIRECCIÓN HACIA...	LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRÁFICO	CRUZ GRIEGA	FECHA DE DIRECCIÓN	FECHA DE LOCALIZACIÓN	FECHA DE DIRECCIÓN

NOTAS:

(1) SEÑAL REGISTRO EN LA NORMA UNE 1-115-86 CON EMBUDO GRÁFICO

(2) SEÑAL REGISTRO EN LA NORMA UNE 1-115-86 SIN EMBUDO GRÁFICO

(3) SEÑAL NO REGISTRO EN LA NORMA UNE 1-115-86

DIMENSIONES EN mm.			
L	L	m	
594	534	30	
420	378	21	
297	267	15	
210	186	11	
146	132	8	
105	95	5	

(3) SEÑAL NO REGISTRO EN LA NORMA UNE 1-115-86

COIAA

VISADO

Exp: 10/12/2025

Habilitación: 10/12/2025

TÍTULO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO DE Balsa de Regulación en la Finca El Cerro en el término municipal de Carmona (Sevilla)

ESCALA

S/E

PLANO

SEÑALES INFORMATIVAS

FECHA

JUNIO 2023

PLANO Nº

7

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO :

Exp :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNeCGQC70GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional

PLIEGO DE CONDICIONES

VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacioncoiaa-e-gestion.es FVCE331NCGQC70GJ	10/1 2025	Habilitación Profesional [REDACTED]
---	----------------------------	---

- 1.- Normativa de aplicación
 - 1.1.- Generales
 - 1.2.- Señalizaciones
 - 1.3.- Equipos de protección individual
 - 1.4.- Equipos de trabajo
 - 1.5.- Seguridad en máquinas
 - 1.6.- Protección acústica
 - 1.7.- Otras disposiciones de aplicación
- 2.- Condiciones técnicas de los medios de protección
 - 2.1.- Protección personal
 - 2.2.- Protecciones colectivas
- 3.- Riesgos principales
- 4.- Riesgos fundamentales
- 5.- Condiciones técnicas de las maquinarias
- 6.- Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar
 - 6.1.- Vestuarios
 - 6.2.- Aseos
 - 6.3.- Comedor
 - 6.4.- Botiquines
- 7.- Organización de la seguridad
 - 7.1.- Organización
 - 7.2.- Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de obra
 - 7.3.- Formación
 - 7.4.- Reconocimientos médicos
- 8.- Obligaciones de las partes implicadas
- 9.- Normas para la certificación de los elementos de seguridad
- 10.- Plan de seguridad
- 11.- Funciones de los distintos estamentos

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 381/435	

1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

1.1.- Generales

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. de 10 de noviembre).
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención (B.O.E. de 31 de marzo).
- Ley 8/1.980, de 10 de marzo, sobre el Estatuto de los Trabajadores.
- Título II (Capítulos de I a XII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971).
- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1.970).
- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre de 1.997 por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.
- Ordenanzas Municipales

1.2.- Señalizaciones

- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (B.O.E. de 23 de abril).
- Código de circulación
- Normas para señalización de obras de carreteras (O. M. 29/07/1.970).

1.3.- Equipos de protección individual

- Real Decreto 1.407/1.992 modificado por Real Decreto 159/1.995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y

COIAA



VISADO :
 Validacióncoiaa.e-gestiona.es FVCE33TNEC9GCV0GJ

Exp :
 10/1
 2025

Habilitación
 Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 382/435	

salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.

1.4.- Equipos de trabajo

- Real Decreto 1215/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

1.5.- Seguridad en máquinas

- Real Decreto 1.435/1.992 modificado por Real Decreto 56/1.995, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 1.495/1.986, modificación por Real Decreto 830/1.991, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- Orden de 23 de mayo de 1.977 modificada por Orden de 7 de marzo de 1.981, sobre Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Orden de 28 de junio de 1.988 por lo que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torres desmontables para obras.

1.6.- Protección acústica

- Real Decreto 1.316/1.989, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno de 27 de octubre de 1.989. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 245/1.989, del Ministerio de Industria y Energía de 27 de febrero de 1.989. Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Orden del Ministerio de Industria y Energía de 17 de noviembre de 1.989. Modificación del Real Decreto 245/1.989 de 27 de febrero de 1.989.
- Orden del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de 18 de julio de 1.991.

COIAA



VISADO :
 Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCS3TNEC6CQV0Gj

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 383/435



Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989 de 27 de febrero de 1.989.

- Real Decreto 71/1.992, del Ministerio de Industria de 31 de enero de 1.992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1.989 de 27 de febrero de 1.989, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- Orden del Ministerio de Industria y Energía de 29 de marzo de 1.996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989.

1.7.- Otras disposiciones de aplicación

- Real Decreto 487/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 3275/1.982 de 12 de noviembre (B.O.E. 288 de 1 de diciembre de 1.982).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Orden de 20 de septiembre de 1.986: Modelo de libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Orden de 6 de mayo de 1.988: Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.
- Orden de 22 de abril de 1.997, que regula el funcionamiento en materia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, en el desarrollo de las actividades de prevención de riesgos laborales (B.O.E. de 24 de abril).

2.-CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todo elemento de protección se ajustará a las Normas de Homologación del

COIAA



VISADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional



Validacióncoiaa.e-gestio.es FVCE33N6C9CQCV0GJ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 384/435	

Ministerio de Trabajo, siempre que existan en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1.- Protección personal

Todo elemento de protección personal dispondrá de marca CE siempre que exista en el mercado. En aquellos casos en que no exista la citada marca CE, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

El encargado del Servicio de Prevención dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa.e-gestion.es FVCE33TNECQCQCV0GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 385/435	

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen.

En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

2.2.- Protecciones colectivas

Los elementos de protección colectiva se ajustarán como mínimo a las características fundamentales siguientes, en cuanto a su constitución, elementos constructivos y funciones:

Vallas de limitación y protección:

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas con tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Topes de desplazamiento de Vehículos:

Se pondrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medios de redondos hincados al mismo, ó de otra forma eficaz.

Barandillas:

Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié. La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en sus artículos 17, 21 y 22 y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional



Validacióncoiaa.e-gestion.es FVCE33TNeCgCqCv0eJ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 386/435	

En la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su artículo 23 se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra. Entre otras las siguientes:

- Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de la barandilla será de 90 cm. sobre el nivel del forjado y formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura como mínimo.
- Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal.
- La disposición y sujeción de la misma al forjado se realizará según lo dispuesto en Planos.

Lonas:

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

Redes:

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan con garantía, la función protectora para la que están previstas.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes, soportes y anclajes de redes:

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Diferenciales y Tomas de Tierra:

La sensibilidad de los interruptores será para alumbrado de 30 mA, y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y en la época más seca.

COIAA



VISADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional



Validacióncoiaa.e-gestion.es fVCEs3tN6cGQCY0Gj

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 387/435	

Extintores:

Serán adecuados en agente extintor y tamaños, al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como mínimo.

Señales de Tráfico:

Todas las señales se fabricarán bajo las normas 8.1.1.C del 16 de Julio de 1961 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del Ministerio de Obras Públicas.

3.- RIESGOS PRINCIPALES

Riesgos por interferencias con trabajos de terceros:

Son previsibles las siguientes interferencias con la explotación o trabajos de otra empresa: Por tráfico de vehículos en la misma zona de obra ó por acopio de materiales en obra.

Riesgos de caída de personal desde altura:

Para evitar estos riesgos serán de aplicación las siguientes normas:

- Los operarios que deban realizar trabajos en altura utilizarán obligatoriamente cinturón de seguridad adecuado y casco.
- Todos los andamios que se utilicen en alturas superiores a dos 2 metros tendrán barandillas resistentes a 0,45 y 1,00 metros y rodapié ó similar.
- Sobre los andamios sólo se almacenará el material imprescindible para asegurar la continuidad del trabajo.
- El orden y limpieza del andamio serán perfectos.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 388/435



COIAA

VISADO :
 Validacióncoiaa.e-gestion.es FVCE33TNECQCQCY0GJ

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

- e) La escalera de mano simple no debe salvar más de cinco metros, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a siete metros. Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y firmeza. Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie y de ganchos de sujeción en la parte superior.
- f) Los huecos al vacío se protegerán con barandillas ó cables y se les pondrá una señalización llamativa. Antes de levantar la rejilla ó rejillas se colocará una protección rígida que impida físicamente la caída de personas. Esta protección se ajustará al máximo posible a las dimensiones del hueco que se vaya a abrir.

Riesgos de caída de objetos:

Para evitar la caída de objetos se aplicará la siguiente normativa:

- a) Se proveerá a los operarios de recipientes adecuados para el manejo en altura de objetos y herramientas de pequeño tamaño. Estos recipientes dispondrán de un gancho u otro sistema que permita sujetarlos cuando se utilicen en altura.
- b) Al utilizar herramientas en altura se atarán para evitar su caída.
- c) Cerca de los tajos y en las zonas de paso se colocarán suficientes bidones para el vertido de desperdicios.
- d) La cuadrilla de seguridad atenderá especialmente la limpieza de las áreas de trabajo.
- e) Se programarán los trabajos de forma que no haya superposiciones de tajos ó si los hay, duren el mínimo tiempo posible.
- f) Se estudiarán zonas de paso protegidas para el personal.
- g) Las zonas de izado de material se acotarán y señalizarán convenientemente para evitar que nadie se sitúe inadvertidamente bajo las cargas. También se acotarán y señalizarán las zonas sobre las cuales se manipulen objetos con riesgos de caída.

COIAA	
	
VISADO :	Exp :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCQCV0GJ	
10/1	Habilitación
2025	Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 389/435	

 VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacióncoiaa-e-gestion.as IFVCE3T1N6CQC070J	10/1 2025	Habilitación [REDACTED] Profesional [REDACTED]
--	---------------------------------------	--

Riesgos producidos por falta de limpieza y orden:

Estos riesgos, caída de materiales, caída de operarios, pinchazos, dificultad de desplazamiento de vehículos, etc., se evitarán con una limpieza constante de los tajos con la existencia de abundantes cubos para recogida de desperdicios.

Se utilizarán zonas de acopio adecuadas para materiales de montaje, en las que se almacenarán ordenadamente y en la cantidad mínima imprescindible.

Riesgos producidos por falta de iluminación:

Los tajos estarán iluminados con intensidad suficiente para permitir una perfecta visión y de modo que no se produzcan deslumbramientos.

La tensión de la corriente de alimentación será la adecuada de acuerdo con las características de conductividad del tajo. Como norma general se utilizará la tensión de 24 V, en todas las lámparas portátiles.

Riesgos eléctricos producidos por portátiles, cuadros y mangueras:

Las portátiles dispondrán de mango aislante y protector metálico para la lámpara. La tensión de alimentación será de 24 V en todos los casos.

Los cuadros serán de intemperie, dotados de puerta hermética, tendrán toma de tierra e interruptores diferenciales.

Las mangueras se canalizarán por lugares en los que estén resguardadas de golpes ó cortes.

Se atenderá muy especialmente al mantenimiento en perfecto estado de aislamiento y que no interfieran con cables de izado, de andamios colgantes de soporte

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 390/435	

provisionales de piezas.

Riesgos en el transporte:

Los principales riesgos que pueden aparecer en el manejo y transporte de materiales son los siguientes:

- a) Riesgos por carga y descarga.
- b) Riesgos por interferencias con líneas eléctricas.
- c) Riesgos por tráfico en zona de obra.
- d) Riesgo por el transporte desde la zona de almacenamiento a la zona de montaje.

Se tomarán las siguientes medidas:

- a) Se prohíbe al personal viajar sobre grúas, plataformas ó en la caja de los camiones.
- b) Cuando que haya que desembalar materiales, se utilizarán las herramientas adecuadas y se eliminarán los restos de embalaje que tengan clavos.
- c) Para esta tarea se requieren operarios entrenados, por lo que se evitarán, en lo posible, los cambios de personal.
- d) Es obligatorio el uso de casco, guantes y botas de seguridad.
- e) Cuando se haya de transportar, cargar ó descargar materiales en proximidad de líneas eléctricas se adoptarán las siguientes precauciones:
 - Verificación de la altura de la línea, de la carga y de la altura propia del medio empleado para el movimiento del material.
 - Estudio previo del posicionamiento de las grúas y de campo de acción. En este estudio se fijarán la altura máxima que puede alcanzar la pluma de la grúa, así como los límites de giro y desplazamiento.
 - En caso de existir duda sobre la posibilidad de guardar la distancia mínima requerida en cada caso, no se efectuará el trabajo hasta que se haya colocado gálibos que garanticen la imposibilidad de contactos con conductores de baja tensión.
- f) Los conductores de vehículos estarán en posesión del correspondiente permiso oficial. Respetarán las normas y señalizaciones existentes en obra. Revisarán

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa.e-gestion.es FVCE33TNEC6CQCV0GJ

10/1 2025

Habilitación Profesional 

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 391/435	

periódicamente, con la frecuencia que se señale, los distintos mecanismos de sus vehículos, especialmente: dirección, frenos, circuitos hidráulicos e iluminación.

g) Además de las normas relativas al tráfico se observará que:

- El peso de la carga no sobrepasa la capacidad del vehículo.
- La carga está debidamente situada y sujeta para impedir su desplazamiento ó vuelco del vehículo.
- El itinerario es adecuado a las características y peso de la carga a transportar.
- Cuando se estime necesario se destinará personal que acompañe al transporte para cortar ó desviar el tráfico de otros vehículos.

Riesgos en herramientas y maquinaria:

Los riesgos que se pueden derivar del empleo de herramientas y maquinaria son los siguientes:

- Herramientas inadecuadas ó en mal estado.
- Estado de cables y cuerdas.
- Revisiones y reparaciones de maquinaria.
- Grupos de soldadura.

4.- RIESGOS FUNDAMENTALES

Trabajos de Alta Tensión

Cuando deban efectuarse trabajos en una instalación de alta tensión, ó en su proximidad, no podrá ser considerada sin tensión, si no ha sido señalada como tal ó realmente está en descarga y se ha verificado la ausencia de tensión.

El manipular directamente los puntos de alta tensión en tensión quedará totalmente prohibido, aún utilizando guantes aislantes, así como el efectuar trabajos sobre los mismos, incluso si se utilizan herramientas aisladas. Este último apartado no

COIAA
VALIDADO :

Exp :

10/1

2025

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCCT0GJ
Habilitación Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 392/435	

comprende el uso, siguiendo las condiciones reglamentarias, de las pértigas de maniobra y de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión.

Para el aislamiento eléctrico del personal que maniobre en alta tensión, aparatos de corte incluidos los interruptores, se emplearán al menos, y a la vez, dos de los siguientes elementos de protección:

- Pértiga aislante
- Guantes aislantes
- Banqueta aislante o alfombra aislante
- Conexión equipotencial del mando manual del aparato de corte y plataforma de maniobras.

Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo (enclavamiento). En los mandos de los aparatos de corte se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no puedan maniobrarse.

La legislación actual obliga a la toma de una serie de precauciones para realizar trabajos en instalaciones de alta tensión y que cualquier persona familiarizada en trabajos eléctricos conoce como las CINCO REGLAS DE ORO de la seguridad en los trabajos en líneas y aparatos de A.T. Estas cinco reglas son:

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de cierre intempestivo.
2. Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Montajes mecánicos

Durante la descarga y manipulación con grúa de los equipos electromecánicos y

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GQCV0Gj



VISADO : [REDACTED]

Exp : [REDACTED]

10/1
2025

Habilitación
Profesional

[REDACTED]

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 393/435	

tuberías, se cuidará que todo el perímetro de trabajo esté libre de personal, protegiendo el recinto con la señalización y medios necesarios. Antes del izado de los materiales se deberá revisar cuidadosamente los sistemas de atado del mismo y que estos se hacen en el punto correcto, de acuerdo con las indicaciones del fabricante y de la Dirección de Obra.

Trabajos en B.T.

Cuando deban efectuarse trabajos en una instalación de baja tensión, ó en su proximidad, no podrá ser considerada sin tensión, si no ha sido señalada como tal ó realmente está en descarga y se ha verificado la ausencia de tensión. El manipular directamente los puntos de baja tensión en tensión quedará totalmente prohibido, aún utilizando guantes aislantes, así como el efectuar trabajos sobre los mismos, incluso si se utilizan herramientas aisladas

5.-CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA

Las máquinas con ubicación variable, tales como sistemas de perforación, grúas móviles, sierra circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo del Servicio de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante. El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, proporcionándosele las instrucciones concretas de uso.

6.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando que el número previsto de operarios en obra es de 20, las

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa.e-gestion.es fVCEs3tN6cGcY0eJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 394/435	

instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

6.1.- Vestuarios

Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie total de 40 m², instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie. La altura libre a techo será de 2,30 metros. Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa. Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.

Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

6.2.- Aseos

Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios:

- 2 duchas
- 2 inodoros
- 2 lavabos
- 2 urinarios
- 2 espejos

Se completará con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc. y dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa. La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los inodoros

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa.e-gestiona.es fVCEs3tN6cGcY0eJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 395/435	

una superficie de 1 x 1,20 metros.

6.3.- Comedor

Para cubrir las necesidades se dispondrá en obra de un comedor de 40 m², con las siguientes características:

- Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Iluminación natural y artificial adecuada.
- Ventilación suficiente, independiente y directa.
- Disponiendo de mesas y sillas, menaje, calentacomidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.

6.4.- Botiquines

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc. En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente. Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa. Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado. El contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico

7.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD

7.1.- Organización

El Contratista deberá nombrar persona o personas encargadas de prevención en

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 396/435



COIAA

VISADO :
 Validacióncoiaa.e-gestiona.es [FVCES3TN6C6GQCY0G]

Exp :

10/1
 2025

Habilitación
 Profesional

la obra dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- Tamaño de la empresa
- Tipos de riesgo que puedan encontrarse expuestos los trabajadores
- Distribución de riesgos en la empresa

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa.e-gestion.es FVCE33TNECQCQY0Gj

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 397/435



7.2.- Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de obra

El Contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a 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 quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

7.3.- Formación

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.

Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con el Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGQcY0qj

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 398/435	

7.4.- Reconocimientos médicos

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

8.-OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

La Propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento integrante del Proyecto de Obra.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, las partidas incluidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud. La Empresa Contratista viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, y será previo al comienzo de la obra. Por último, la Empresa Contratista, cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

Al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra le corresponderá el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GCV0Gj

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 399/435	

Organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Contratista, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

9.- NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Junto a la certificación de ejecución se extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad. El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

10.- PLAN DE SEGURIDAD

Tanto el Contratista principal como las empresas subcontratadas, estarán obligadas a redactar un Plan de Seguridad y Salud, según su cometido adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución. Este Plan de Seguridad y Salud deberá contar con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de la obra, a quien se presentará antes de la iniciación de los trabajos. Una copia del Plan deberá entregarse al Servicio de Prevención y Empresas Subcontratistas.

COIAA



VALIDADO : 

Exp : 

10/1 2025

Habilitación Profesional 

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVcES3tN6cGQcY0gJ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 400/435	

11.- FUNCIONES DE LOS DISTINTOS ESTAMENTOS

Jefe de Obra:

En lo que se refiere a Seguridad y Salud laboral, las funciones del Jefe de Obra son:

- Organización General de la Seguridad de la Obra.

Mandos intermedios de obra:

- Vigilancia y aplicación de las normas de seguridad en sus tajos, de acuerdo con las normas legales y las decisiones del Jefe de Obra.
- Colaboración con el Técnico de Seguridad.
- Asistencia a los cursos de Seguridad que se programen.
- Hacer cumplir las Normas de Seguridad al personal bajo su mando.
- Cubrir los partes de accidente del personal a su cargo.

Funciones del personal obrero:

- Cumplir la Normativa General en materia de Seguridad.
- Cumplir las Normas Particulares de la obra.
- Cumplir las indicaciones que, en materia de seguridad, reciba de su mando y de los vigilantes de seguridad.
- Asistir a los cursos de Seguridad que se programen.

Carmona, Diciembre de 2024

El Ingeniero Agrónomo:

El Ingeniero Agrónomo:

[Firma manuscrita]

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA	
	VISADO : [Firma]
Validacióncoiaa-e-gestion.es [FVCE33TNECQCQCV0G]	Exp : [Firma]
10/1 2025	Habilitación Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Firma]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 401/435	

VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacióncoiaa-e-gestion.as IFVCE371N6CQC070J	10/1 2025	Habilitación [REDACTED] Profesional [REDACTED]
--	---------------------------------------	--

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 402/435	

 COIAA VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacióncoiaa.e-gestion.es IFVCE3TN6CGQC70GJ	10/1 2025	Habilitación Profesional [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
--	---------------------------------------	--

MEDICIONES

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted Signature]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDX	PÁG. 403/435	

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
CARMONA (SEVILLA). Estudio de Seguridad y Salud.

1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQGCY0GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

6,00	ud	Casco de seguridad uso normal, fabricado en material plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal, homologado, medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u> 6,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 6,00
Total ...							6,00
1,00	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada s/N.T.R., medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u> 1,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 1,00
Total ...							1,00
1,00	ud	Mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos, homologada s/N.T.R., medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u> 1,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 1,00
Total ...							1,00
1,00	ud	Filtro para mascarilla antipolvo.	<u>Unidades</u> 1,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 1,00
Total ...							1,00
2,00	ud	Par de tapones antiruidos fabricados de silicona, moldeable, de uso independiente o unidos por una banda de longitud ajustable, compatible con el casco de seguridad, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u> 2,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 2,00
Total ...							2,00
1,00	ud	Gafas de montura de acetato, con patillas adaptables, protectores laterales de rejilla con ventilación, visores neutros inastillables, tratados y templados, para trabajos con riesgos de impacto en ojos, homologada s/N.T.R., medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u> 1,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 1,00
Total ...							1,00

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
CARMONA (SEVILLA). Estudio de Seguridad y Salud.

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestiones FVCE33TNECQACV0GJ

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

2,00	ud	Cinturón de seguridad de sujeción, fabricado con poliamida, doble anillaje de acero con resistencia superior a 115 kg/mm2 y cuerda de amarre de 1 m de longitud, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			2,00				2,00
						Total ...	2,00
2,00	ud	Cinturón de seguridad de caída con arnés, en fibra de poliéster, elemento de amarre con cuerda de poliamida, sujeta al cinturón mediante piquete y acoplamiento al extremo de un muelle amortiguador, destinado a frenar el impacto de caída, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			2,00				2,00
						Total ...	2,00
2,00	ud	Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos, fabricada en piel, con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			2,00				2,00
						Total ...	2,00
2,00	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgos de deslizamiento, fabricado en caucho, con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, homologada s/N.T.R., medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			2,00				2,00
						Total ...	2,00
2,00	ud	Par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en piel, medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			2,00				2,00
						Total ...	2,00
6,00	ud	Chaleco reflectante confeccionado con tejido fluorescente y tiras de tela reflectante, para seguridad vial en general, medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			6,00				6,00
						Total ...	6,00

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
CARMONA (SEVILLA). Estudio de Seguridad y Salud.

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVVCs3tN6cGQCY0Gj

Exp : 

10/1 2025

Habilitación Profesional 

2,00	ud	Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión, desde 5.000 V hasta 30.000 V, fabricado con material de alto poder dieléctrico, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u> 2,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 2,00
Total ...							2,00
2,00	ud	Par de guantes de protección en trabajos de soldadura, fabricado en serraje con manga de 18 cm, medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u> 2,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 2,00
Total ...							2,00
6,00	ud	Par de guantes de montador en cuero flor, medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u> 6,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 6,00
Total ...							6,00
2,00	ud	Par de guantes de goma natural para trabajos con líquidos no corrosivos, medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u> 2,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 2,00
Total ...							2,00
6,00	ud	Ropa de trabajo de una pieza (mono o buzo), en tejido de algodón 100% con bolsillos y cierre cremallera, medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u> 6,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 6,00
Total ...							6,00
2,00	ud	Manguito para soldador en cuero serraje, medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u> 2,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 2,00
Total ...							2,00
6,00	ud	Par de zapatos de seguridad contra riesgos mecánicos, fabricados en piel, acolchado trasero, plantilla y puntera metálicas, suelo antideslizante, piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u> 6,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 6,00
Total ...							6,00

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

 VISADO : [Redacted] Exp : [Redacted] Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCE37N6CGQCv0Gj	10/1 2025	Habilitación Profesional [Redacted] [Redacted] [Redacted] [Redacted] [Redacted]
--	----------------------------	--

<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
3,00				3,00
			Total ...	3,00

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 407/435	



PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M. CARMONA (SEVILLA). Estudio de Seguridad y Salud.

2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

COIAA



VISADO : 

Exp : 

10/1 2025

Habilitación Profesional 

Validacióncoiaa-e-gestio.es FVCE3TNECQGCY0GJ

10,00	ud	Hora de señalista.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			10,00				10,00
						Total ...	10,00
1,00	ud	Señal de peligro reflectante de 1,35 m, con trípode de acero galvanizado, incluso colocación de acuerdo con la O. M. de 31-8-1987, valorada según el número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			1,00				1,00
						Total ...	1,00
1,00	ud	Señal perceptiva reflectante de 1,20 m, con trípode de acero galvanizado, incluso colocación de acuerdo con la O. M. de 31-8-1987, valorada según el número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			1,00				1,00
						Total ...	1,00
1,00	ud	Señal de seguridad metálica tipo "Prohibición" de 42 cm, con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso colocación de acuerdo con las directivas de la C.E.E. 77/5776-79/640 y del Real Decreto 1.403/1.986 y p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			1,00				1,00
						Total ...	1,00
1,00	ud	Panel direccional provisional reflectante, de 1,50 x 0,45 m, sobre soportes, con base en "T", incluso colocación de acuerdo con la O. M. de 31-8-1.987, valorada según el número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			1,00				1,00
						Total ...	1,00
22,33	ml	Cordón de balizamiento reflectante, sobre soporte de acero de diámetro 10 mm, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del Ministerio de Fomento, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, medida la longitud ejecutada.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			1,00	22,33			22,33
						Total ...	22,33

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
CARMONA (SEVILLA). Estudio de Seguridad y Salud.

4,00 ml Valla metálica para acotamiento de espacios, formada por elementos autónomos normalizados de 2,50 x 1,10 m, incluso montaje y desmontaje de la misma, s/O.G.H.T. (O. M. del 9 de marzo de 1.971), valorada en función del número óptimo de utilizaciones, medida la longitud ejecutada.

<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
1,00	4,00			4,00
Total ...				4,00

10,00 ud Hora de peón en trabajos de seguridad y reparación de sus elementos.

<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
10,00				10,00
Total ...				10,00

1,00 ud Señal de obra de advertencia de peligro eléctrico, debidamente homologada, medida la unidad ejecutada.

<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
1,00				1,00
Total ...				1,00

2,00 ud Baliza luminosa intermitente con luz ámbar, norma 83IC-MOPU, colocada, medida la unidad ejecutada.

<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
2,00				2,00
Total ...				2,00

5,00 ud Topes para camión como protección de excavaciones, incluidas las sucesivas colocaciones, medida la unidad ejecutada.

<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
5,00				5,00
Total ...				5,00

4,00 ud Cono de plástico colocado para balizamiento, medida la unidad en obra.

<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
4,00				4,00
Total ...				4,00

2,00 ud Jalón de señalización, incluida colocación, medida la unidad en obra.

<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
2,00				2,00
Total ...				2,00

COIAA



VISADO : 

Exp : 

10/1 2025

Habilitación Profesional 

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVcCS3tN6cGQcY0eJ

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
CARMONA (SEVILLA). Estudio de Seguridad y Salud.

3,00	h	Camión cisterna para riego con agua de las superficies con polvo.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			3,00				3,00
						Total ...	3,00
4,00	ml	Barandilla de protección de 0,90 m de altura, formada por soportes metálicos, pasamanos, listón intermedio y rodapié de 0,20 m de madera de pino, medida la longitud ejecutada.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			1,00	4,00			4,00
						Total ...	4,00
2,00	ud	Hito de balizamiento reflectante (piquetas) de 10 x 28 cm, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelo del Ministerio de Fomento, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			2,00				2,00
						Total ...	2,00
2,00	ud	Pila para lámpara intermitente, con célula fotoeléctrica, incluso colocación, valorada en función del número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			2,00				2,00
						Total ...	2,00
1,00	ud	Lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelo del Ministerio de Fomento, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			1,00				1,00
						Total ...	1,00

COIAA



VISADO : 

Validacióncoiaa-e-gestiones FVCS3TNECQGCY0GJ

Exp : 

10/1 2025

Habilitación Profesional 

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M. Carmona (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.

3.- SERVICIOS SANITARIOS

COIAA



VALIDADO : 

Exp : 

10/1 2025

Habilitación Profesional 

1,00	ud	Botiquín central de primeros auxilios, con dotación completa para obra de hasta 20 trabajadores, medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			1,00				1,00
			Total ...				1,00
1,00	ud	Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra, medida la unidad en obra.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			1,00				1,00
			Total ...				1,00
3,00	ud	Reconocimiento médico obligatorio y personal de los trabajadores adscritos a la obra.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			1,00	3,00			3,00
			Total ...				3,00
3,00	h	Técnico sanitario.	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			3,00				3,00
			Total ...				3,00

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M. Carmona (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.

4.- FORMACION Y REUNIONES DEL COMITÉ

COIAA



VALIDADO : 

Exp : 

10/1 2025

Habilitación Profesional 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNeCgGcY0Gj

1,00	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud laboral, según lo exija el convenio provincial.				
		<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		1,00	1,00			1,00
					Total ...	1,00
2,00	h	Formación de personal específica en materia de seguridad y salud laboral, según riesgos previsibles en ejecución de obra.				
		<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		1,00	2,00			2,00
					Total ...	2,00

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M. Carmona (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.

5.- EXTINCIÓN DE INCENDIOS

1,00 ud Extintor manual A.F.P.G. de polvo seco polivalente o A.B.C.E. de 12 kg, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, incluso p.p. de pequeño material y desmontaje, según O.G.S.H.T. (O.M.-marzo 1.971), valorado en función del número óptimo de utilizaciones, medida la unidad instalada.

<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
1,00				1,00
Total ...				1,00

COIAA



VALIDADO : 

Exp : 

10/1 2025

Habilitación Profesional 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE337NECQCQCY0GJ

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M. CARMONA (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.

6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

COIAA



VISADO : 

Exp : 

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGQCY0Gj

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

1,00	ud	Alquiler mensual de barracón con aislamiento, modelo "comedor", con capacidad para 20 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.				
		<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		1,00				1,00
					Total ...	1,00
1,00	ud	Alquiler mensual de barracón sanitario sin aislar, modelo "aseo", válido para 20 personas.				
		<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		1,00				1,00
					Total ...	1,00

VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacióncoiaa-e-gestion.as IFVCE3T1N6CQC070J	10/1 2025	Habilitación [REDACTED] Profesional [REDACTED]
--	---------------------------------------	--

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted Signature]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 415/435	

**PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
CARMONA (SEVILLA). Estudio de Seguridad y Salud.**

Nº	Código	UM	Descripción	Importe
P-1	1.1	ud	Casco de seguridad uso normal, fabricado en material plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal, homologado, medida la unidad en obra. DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CENTIMOS	17,45
P-2	1.2	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada s/N.T.R., medida la unidad en obra. VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CENTIMOS	27,64
P-3	1.3	ud	Mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos, homologada s/N.T.R., medida la unidad en obra. CATORCE EUROS CON VEINTIDOS CENTIMOS	14,22
P-4	1.4	ud	Filtro para mascarilla antipolvo. CERO EUROS CON SESENTA CENTIMOS	0,60
P-5	1.5	ud	Par de tapones antiruidos fabricados de silicona, moldeable, de uso independiente o unidos por una banda de longitud ajustable, compatible con el casco de seguridad, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra. CATORCE EUROS CON CINCO CENTIMOS	14,05
P-6	1.6	ud	Gafas de montura de acetato, con patillas adaptables, protectores laterales de rejilla con ventilación, visores neutros inastillables, tratados y templados, para trabajos con riesgos de impacto en ojos, homologada s/N.T.R., medida la unidad en obra. DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CENTIMOS	19,63

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQCCT0GJ

Exp :

10/1 2025

Habilitación

Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 416/435	

**PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
Carmona (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.**

Nº	Código	UM	Descripción	Importe
P-7	1.7	ud	Cinturón de seguridad de sujeción, fabricado con poliamida, doble anillaje de acero con resistencia superior a 115 kg/mm2 y cuerda de amarre de 1 m de longitud, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra. TREINTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CENTIMOS	38,89
P-8	1.8	ud	Cinturón de seguridad de caída con arnés, en fibra de poliéster, elemento de amarre con cuerda de poliamida, sujeta al cinturón mediante piquete y acoplamiento al extremo de un muelle amortiguador, destinado a frenar el impacto de caída, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra. SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA CENTIMOS	79,30
P-9	1.9	ud	Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos, fabricada en piel, con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra. VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CENTIMOS	29,92
P-10	1.10	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgos de deslizamiento, fabricado en caucho, con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, homologada s/N.T.R., medida la unidad en obra. CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS	47,50
P-11	1.11	ud	Par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en piel, medida la unidad en obra. CINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CENTIMOS	5,72



COIAA

VALIDADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es [FVCES37N6CQCQY0G]

Exp :

10/1
2025

Habilitación
Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 417/435	

**PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
Carmona (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.**

Nº	Código	UM	Descripción	Importe
P-12	1.12	ud	Chaleco reflectante confeccionado con tejido fluorescente y tiras de tela reflectante, para seguridad vial en general, medida la unidad en obra. CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS	42,50
P-13	1.13	ud	Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión, desde 5.000 V hasta 30.000 V, fabricado con material de alto poder dieléctrico, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra. CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CENTIMOS	52,33
P-14	1.14	ud	Par de guantes de protección en trabajos de soldadura, fabricado en serraje con manga de 18 cm, medida la unidad en obra. NUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CENTIMOS	9,75
P-15	1.15	ud	Par de guantes de montador en cuero flor, medida la unidad en obra. CATORCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS	14,79
P-16	1.16	ud	Par de guantes de goma natural para trabajos con líquidos no corrosivos, medida la unidad en obra. TRECE EUROS CON VEINTE CENTIMOS	13,20
P-17	1.17	ud	Ropa de trabajo de una pieza (mono o buzo), en tejido de algodón 100% con bolsillos y cierre cremallera, medida la unidad en obra. TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISEIS CENTIMOS	34,26

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCE3tN6cGqCv0qj

Exp :

10/1 2025

Habilitación

Profesional

CUADRO DE PRECIOS

Página 3

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 418/435	

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

**PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
Carmona (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.**

Nº	Código	UM	Descripción	Importe
P-18	1.18	ud	Manguito para soldador en cuero serraje, medida la unidad en obra. TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CENTIMOS	3,84
P-19	1.19	ud	Par de zapatos de seguridad contra riesgos mecánicos, fabricados en piel, acolchado trasero, plantilla y puntera metálicas, suelo antideslizante, piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra. VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CENTIMOS	25,54
P-20	1.20	ud	Impermeable para trabajo en condiciones climatológicas adversas, medida la unidad en obra. DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CENTIMOS	19,85
P-21	2.1	ud	Hora de señalista. DIEZ EUROS CON OCHENTA Y SIETE CENTIMOS	10,87
P-22	2.2	ud	Señal de peligro reflectante de 1,35 m, con trípode de acero galvanizado, incluso colocación de acuerdo con la O. M. de 31-8-1987, valorada según el número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada. TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CENTIMOS	34,20
P-23	2.3	ud	Señal perceptiva reflectante de 1,20 m, con trípode de acero galvanizado, incluso colocación de acuerdo con la O. M. de 31-8-1987, valorada según el número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada. TREINTA Y UN EUROS CON VEINTICINCO CENTIMOS	31,25

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGQcy0gJ

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 419/435	

**PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
CARMONA (SEVILLA). Estudio de Seguridad y Salud.**

Nº	Código	UM	Descripción	Importe
P-24	2.4	ud	Señal de seguridad metálica tipo "Prohibición" de 42 cm, con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso colocación de acuerdo con las directivas de la C.E.E. 77/5776-79/640 y del Real Decreto 1.403/1.986 y p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada. VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CENTIMOS	23,78
P-25	2.5	ud	Panel direccional provisional reflectante, de 1,50 x 0,45 m, sobre soportes, con base en "T", incluso colocación de acuerdo con la O. M. de 31-8-1.987, valorada según el número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada. VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA CENTIMOS	28,60
P-26	2.6	ml	Cordón de balizamiento reflectante, sobre soporte de acero de diámetro 10 mm, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del Ministerio de Fomento, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, medida la longitud ejecutada. UN EURO CON SETENTA Y CINCO CENTIMOS	1,75
P-27	2.7	ml	Valla metálica para acotamiento de espacios, formada por elementos autónomos normalizados de 2,50 x 1,10 m, incluso montaje y desmontaje de la misma, s/O.G.H.T. (O. M. del 9 de marzo de 1.971), valorada en función del número óptimo de utilizaciones, medida la longitud ejecutada. OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS	8,55
P-28	2.8	ud	Hora de peón en trabajos de seguridad y reparación de sus elementos. TRECE EUROS CON SESENTA Y CINCO CENTIMOS	13,65

CUADRO DE PRECIOS

Página 5

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNECQGCY0GJ

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 420/435	

**PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
Carmona (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.**

Nº	Código	UM	Descripción	Importe
P-29	2.9	ud	Señal de obra de advertencia de peligro eléctrico, debidamente homologada, medida la unidad ejecutada. DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CENTIMOS	18,37
P-30	2.10	ud	Baliza luminosa intermitente con luz ámbar, norma 83IC-MOPU, colocada, medida la unidad ejecutada. VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CENTIMOS	29,91
P-31	2.11	ud	Topes para camión como protección de excavaciones, incluidas las sucesivas colocaciones, medida la unidad ejecutada. VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CENTIMOS	27,42
P-32	2.12	ud	Cono de plástico colocado para balizamiento, medida la unidad en obra. DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS	18,94
P-33	2.13	ud	Jalón de señalización, incluida colocación, medida la unidad en obra. SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CENTIMOS	7,93
P-34	2.14	h	Camión cisterna para riego con agua de las superficies con polvo. VEINTINUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CENTIMOS	29,29
P-35	2.15	ud	Barandilla de protección de 0,90 m de altura, formada por soportes metálicos, pasamanos, listón intermedio y rodapié de 0,20 m de madera de pino, medida la longitud ejecutada. CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CENTIMOS	4,75

CUADRO DE PRECIOS

Página 6

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

30/04/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX

PÁG. 421/435



COIAA

VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es [FVCE53TNEC9CQCY0G]

Exp :

10/1 2025

Habilitación Profesional

**PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
Carmona (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.**

Nº	Código	UM	Descripción	Importe
P-36	2.16	ud	Hito de balizamiento reflectante (piquetas) de 10 x 28 cm, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelo del Ministerio de Fomento, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	
			CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CENTIMOS	4,25
P-37	2.17	ud	Pila para lámpara intermitente, con célula fotoeléctrica, incluso colocación, valorada en función del número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	
			CINCO EUROS CON TREINTA CENTIMOS	5,30
P-38	2.18	ud	Lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelo del Ministerio de Fomento, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	
			VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CENTIMOS	24,33
P-39	3.1	ud	Botiquín central de primeros auxilios, con dotación completa para obra de hasta 20 trabajadores, medida la unidad en obra.	
			CIENTO CINCUENTA EUROS CON VEINTICINCO CENTIMOS	150,25
P-40	3.2	ud	Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra, medida la unidad en obra.	
			SESENTA EUROS CON DIEZ CENTIMOS	60,10
P-41	3.3	ud	Reconocimiento médico obligatorio y personal de los trabajadores adscritos a la obra.	
			CINCUENTA Y DOS EUROS CON VEINTINUEVE CENTIMOS	52,29



COIAA

VALIDADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33N6C6GCV0GJ

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 422/435	

**PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
Carmona (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.**

Nº	Código	UM	Descripción	Importe
P-42	3.4	ud	Técnico sanitario. TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CENTIMOS	35,75
P-43	4.1	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud laboral, según lo exija el convenio provincial. NOVENTA EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS	90,50
P-44	4.2	h	Formación de personal específica en materia de seguridad y salud laboral, según riesgos previsibles en ejecución de obra. DIECIOCHO EUROS CON TREINTA CENTIMOS	18,30
P-45	5.1	ud	Extintor manual A.F.P.G. de polvo seco polivalente o A.B.C.E. de 12 kg, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, incluso p.p. de pequeño material y desmontaje, según O.G.S.H.T. (O.M.-marzo 1.971), valorado en función del número óptimo de utilizaciones, medida la unidad instalada. CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS	145,50

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa.e-gestion.es FVCE33TNECQCQCY0GJ

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 423/435	

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
Carmona (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.

Nº	Código	UM	Descripción	Importe
P-46	6.1	ud	Alquiler mensual de barracón con aislamiento, modelo "comedor", con capacidad para 20 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua. CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS	194,00
P-47	6.2	ud	Alquiler mensual de barracón sanitario sin aislar, modelo "aseo", válido para 20 personas. CIENTO QUINCE EUROS	115,00

COIAA



VALIDADO : 

Exp : 

10/1
2025

Habilitación
Profesional 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNeCgCqCY0Gj

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 424/435	

VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacióncoiaa-e-gestion.as IFVCE3T1N6CQC070J	10/1 2025	Habilitación [REDACTED] Profesional [REDACTED]
--	---------------------------------------	--

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted Signature]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDXVX	PÁG. 425/435	

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
CARMONA (SEVILLA). Estudio de Seguridad y Salud.

	Uds.	Descripción	Medición	Precio	Importe
1	CAPITULO 1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES				
1.1	ud	Casco de seguridad uso normal, fabricado en material plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal, homologado, medida la unidad en obra.	6,00	17,45	104,70
1.2	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada s/N.T.R., medida la unidad en obra.	1,00	27,64	27,64
1.3	ud	Mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos, homologada s/N.T.R., medida la unidad en obra.	1,00	14,22	14,22
1.4	ud	Filtro para mascarilla antipolvo.	1,00	0,60	0,60
1.5	ud	Par de tapones antiruidos fabricados de silicona, moldeable, de uso independiente o unidos por una banda de longitud ajustable, compatible con el casco de seguridad, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra.	2,00	14,05	28,10
1.6	ud	Gafas de montura de acetato, con patillas adaptables, protectores laterales de rejilla con ventilación, visores neutros inastillables, tratados y templados, para trabajos con riesgos de impacto en ojos, homologada s/N.T.R., medida la unidad en obra.	1,00	19,63	19,63
1.7	ud	Cinturón de seguridad de sujeción, fabricado con poliamida, doble anillaje de acero con resistencia superior a 115 kg/mm2 y cuerda de amarre de 1 m de longitud, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra.	2,00	38,89	77,78
1.8	ud	Cinturón de seguridad de caída con arnés, en fibra de poliéster, elemento de amarre con cuerda de poliamida, sujeta al cinturón mediante piquete y acoplamiento al extremo de un muelle amortiguador, destinado a frenar el impacto de caída, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra.	2,00	79,30	158,60
1.9	ud	Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos, fabricada en piel, con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra.	2,00	29,92	59,84

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 426/435	

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
CARMONA (SEVILLA). Estudio de Seguridad y Salud.

	Uds.	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.10	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgos de deslizamiento, fabricado en caucho, con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, homologada s/N.T.R., medida la unidad en obra.	2,00	47,50	95,00
1.11	ud	Par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en piel, medida la unidad en obra.	2,00	5,72	11,44
1.12	ud	Chaleco reflectante confeccionado con tejido fluorescente y tiras de tela reflectante, para seguridad vial en general, medida la unidad en obra.	6,00	42,50	255,00
1.13	ud	Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión, desde 5.000 V hasta 30.000 V, fabricado con material de alto poder dieléctrico, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra.	2,00	52,33	104,66
1.14	ud	Par de guantes de protección en trabajos de soldadura, fabricado en serraje con manga de 18 cm, medida la unidad en obra.	2,00	9,75	19,50
1.15	ud	Par de guantes de montador en cuero flor, medida la unidad en obra.	6,00	14,79	88,74
1.16	ud	Par de guantes de goma natural para trabajos con líquidos no corrosivos, medida la unidad en obra.	2,00	13,20	26,40
1.17	ud	Ropa de trabajo de una pieza (mono o buzo), en tejido de algodón 100% con bolsillos y cierre cremallera, medida la unidad en obra.	6,00	34,26	205,56
1.18	ud	Manguito para soldador en cuero serraje, medida la unidad en obra.	2,00	3,84	7,68
1.19	ud	Par de zapatos de seguridad contra riesgos mecánicos, fabricados en piel, acolchado trasero, plantilla y puntera metálicas, suelo antideslizante, piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologado s/N.T.R., medida la unidad en obra.	6,00	25,54	153,24
1.20	ud	Impermeable para trabajo en condiciones climatológicas adversas, medida la unidad en obra.	3,00	19,85	59,55

Total capítulo 1 1.517,88

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 427/435	

**PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
CARMONA (SEVILLA). Estudio de Seguridad y Salud.**

	Uds.	Descripción	Medición	Precio	Importe
2		CAPITULO 2.- PROTECCIONES COLECTIVAS			
2.1	ud	Hora de señalista.	10,00	10,87	108,70
2.2	ud	Señal de peligro reflectante de 1,35 m, con trípode de acero galvanizado, incluso colocación de acuerdo con la O. M. de 31-8-1987, valorada según el número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	1,00	34,20	34,20
2.3	ud	Señal perceptiva reflectante de 1,20 m, con trípode de acero galvanizado, incluso colocación de acuerdo con la O. M. de 31-8-1987, valorada según el número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	1,00	31,25	31,25
2.4	ud	Señal de seguridad metálica tipo "Prohibición" de 42 cm, con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso colocación de acuerdo con las directivas de la C.E.E. 77/5776-79/640 y del Real Decreto 1.403/1.986 y p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	1,00	23,78	23,78
2.5	ud	Panel direccional provisional reflectante, de 1,50 x 0,45 m, sobre soportes, con base en "T", incluso colocación de acuerdo con la O. M. de 31-8-1.987, valorada según el número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	1,00	28,60	28,60
2.6	ml	Cordón de balizamiento reflectante, sobre soporte de acero de diámetro 10 mm, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del Ministerio de Fomento, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, medida la longitud ejecutada.	22,33	1,75	39,08
2.7	ml	Valla metálica para acotamiento de espacios, formada por elementos autónomos normalizados de 2,50 x 1,10 m, incluso montaje y desmontaje de la misma, s/O.G.H.T. (O. M. del 9 de marzo de 1.971), valorada en función del número óptimo de utilizaciones, medida la longitud ejecutada.	4,00	8,55	34,20
2.8	ud	Hora de peón en trabajos de seguridad y reparación de sus elementos.	10,00	13,65	136,50
2.9	ud	Señal de obra de advertencia de peligro eléctrico, debidamente homologada, medida la unidad ejecutada.	1,00	18,37	18,37
2.10	ud	Baliza luminosa intermitente con luz ámbar, norma 83IC-MOPU, colocada, medida la unidad ejecutada.	2,00	29,91	59,82

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestio.es [FVCES3TN6CQCY0G]

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 428/435	

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
CARMONA (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.

	Uds.	Descripción	Medición	Precio	Importe
	2.11	ud Topes para camión como protección de excavaciones, incluidas las sucesivas colocaciones, medida la unidad ejecutada.	5,00	27,42	137,10
	2.12	ud Cono de plástico colocado para balizamiento, medida la unidad en obra.	4,00	18,94	75,76
	2.13	ud Jalón de señalización, incluida colocación, medida la unidad en obra.	2,00	7,93	15,86
	2.14	h Camión cisterna para riego con agua de las superficies con polvo.	3,00	29,29	87,87
	2.15	ml Barandilla de protección de 0,90 m de altura, formada por soportes metálicos, pasamanos, listón intermedio y rodapié de 0,20 m de madera de pino, medida la longitud ejecutada.	4,00	4,75	19,00
	2.16	ud Hito de balizamiento reflectante (piquetas) de 10 x 28 cm, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelo del Ministerio de Fomento, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	2,00	4,25	8,50
	2.17	ud Pila para lámpara intermitente, con célula fotoeléctrica, incluso colocación, valorada en función del número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	2,00	5,30	10,60
	2.18	ud Lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelo del Ministerio de Fomento, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, medida la unidad ejecutada.	1,00	24,33	24,33
Total capítulo 2					893,52

COIAA



VISADO :

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GCT00g

Exp :

10/1

2025

Habilitación

Profesional

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 429/435	

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
Carmona (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.

Uds.	Descripción	Medición	Precio	Importe
3	CAPITULO 3.- SERVICIOS SANITARIOS			
3.1	ud Botiquín central de primeros auxilios, con dotación completa para obra de hasta 20 trabajadores, medida la unidad en obra.	1,00	150,25	150,25
3.2	ud Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra, medida la unidad en obra.	1,00	60,10	60,10
3.3	ud Reconocimiento médico obligatorio y personal de los trabajadores adscritos a la obra.	3,00	52,29	156,87
3.4	h Técnico sanitario.	3,00	35,75	107,25
Total capítulo 3				474,47

COIAA



VISADO :
Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNEC6GQCY0GJ

Exp :
[Redacted]

10/1
2025

Habilitación
Profesional
[Redacted]

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[Redacted]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 430/435	

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
CARMONA (SEVILLA). Estudio de Seguridad y Salud.

Uds.	Descripción	Medición	Precio	Importe
4	CAPITULO 4.- FORMACION Y REUNIONES DEL COMITÉ			
4.1	ud Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud laboral, según lo exija el convenio provincial.	1,00	90,50	90,50
4.2	h Formación de personal específica en materia de seguridad y salud laboral, según riesgos previsibles en ejecución de obra.	2,00	18,30	36,60
Total capítulo 4				127,10

COIAA



VALIDADO : 

Exp : 

10/1 2025

Habilitación Profesional 

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 431/435	

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
Carmona (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.

Uds.	Descripción	Medición	Precio	Importe
------	-------------	----------	--------	---------

5 CAPITULO 5.- EXTINCION DE INCENDIOS

COIAA  VISADO :  Exp :  Validacióncoiaa-e-gestion.es fVCEs3tN6cGqCY0qj	5.1	ud	Extintor manual A.F.P.G. de polvo seco polivalente o A.B.C.E. de 12 kg, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, incluso p.p. de pequeño material y desmontaje, según O.G.S.H.T. (O.M.-marzo 1.971), valorado en función del número óptimo de utilizaciones, medida la unidad instalada.	1,00	145,50	145,50
	Total capítulo 5					145,50

10/1
2025

Habilitación
Profesional



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 432/435	

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
Carmona (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.

Uds.	Descripción	Medición	Precio	Importe
6	CAPITULO 6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
6.1	ud Alquiler mensual de barracón con aislamiento, modelo "comedor", con capacidad para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.	1,00	194,00	194,00
6.2	ud Alquiler mensual de barracón sanitario sin aislar, modelo "aseo", válido para 10 personas.	1,00	115,00	115,00
Total capítulo 6				309,00

COIAA



VALIDADO : 

Exp : 

10/1 2025

Habilitación Profesional 

Validacióncoiaa-e-gestion.es FVCE33TNeCGQC70Gj

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 433/435	

 VISADO : [REDACTED] Exp : [REDACTED] Validacioncoiaa-e-gestion.es FVCE37NNGCQC70GJ	10/1 2025	Habilitación Profesional [REDACTED]
---	----------------------------	---

PRESUPUESTO GENERAL

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	[REDACTED]	30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 434/435	

PROYECTO DE Balsa de Regularización en la Finca El Cerro. T.M.
Carmona (Sevilla). Estudio de Seguridad y Salud.

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

RESUMEN DE CAPITULOS

Capitulo 1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.517,88
Capitulo 2	PROTECCIONES COLECTIVAS	893,52
Capitulo 3	SERVICIOS SANITARIOS	474,47
Capitulo 4	FORMACION Y REUNIONES DEL COMITÉ	127,10
Capitulo 5	EXTINCION DE INCENDIOS	145,50
Capitulo 6	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	309,00

PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCION MATERIAL 3.467,47

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE CON CUARENTA Y SIETE EUROS (3.467,47 €).

Carmona, Diciembre de 2.024

EL INGENIERO AGRÓNOMO:

EL INGENIERO AGRÓNOMO:

Nº Reg. Entrada: 202699904614070. Fecha/Hora: 30/04/2026 19:22:13

COIAA



VALIDADO : 

Exp : 

10/1 2025

Habilitación Profesional 

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR		30/04/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEKXQQ9MGMQ4K6T7CSWAPHRWDVX	PÁG. 435/435	