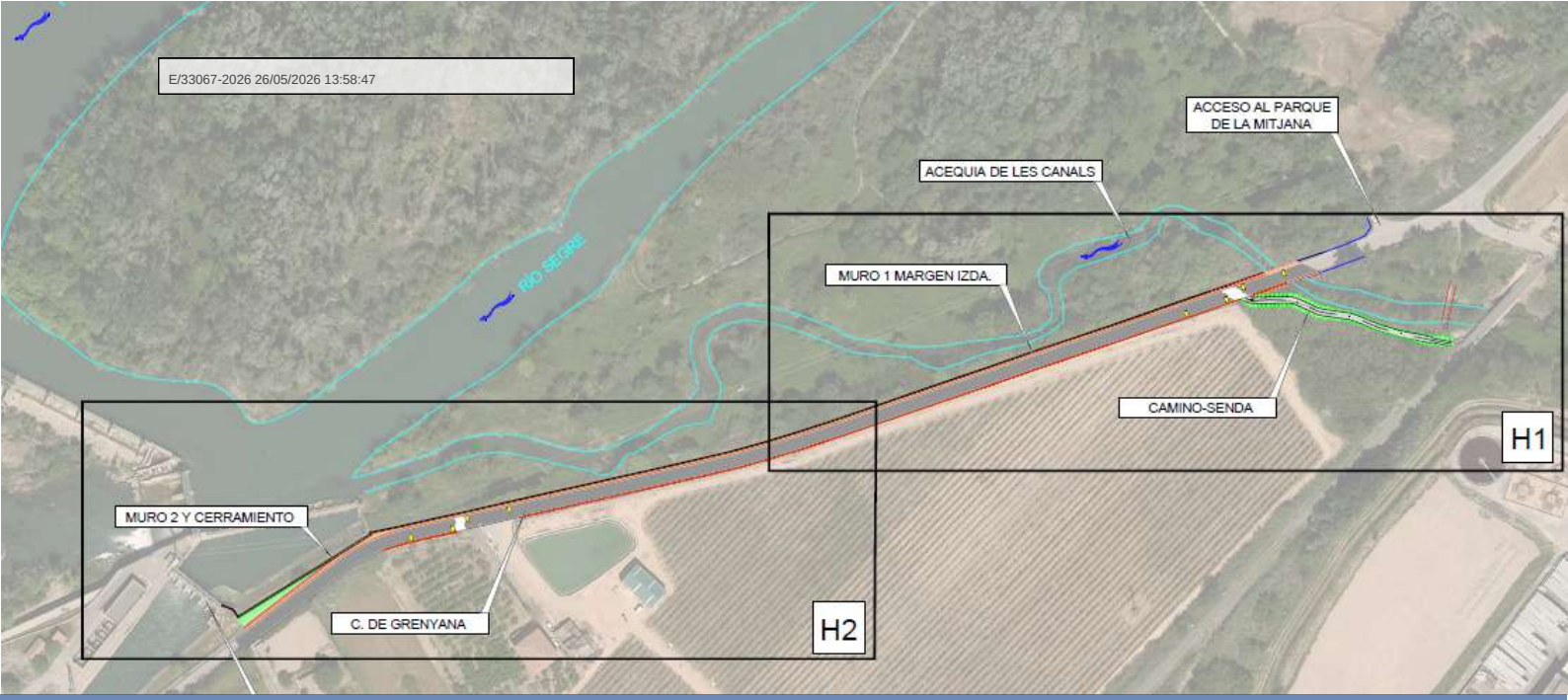


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M)	**509.344,24 €**
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (P.B.L)	**733.404,76 €**
FECHA	**ABRIL 2026**

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Aprovat, inicialment, per Junta de Govern Local
en sessió de data 28 de maig de 2026

En dono fe,
El secretari general de l'ajuntament de Lleida

LA PAERIA
Antonio Ropero Vilaró
Secretari General
Ajuntament de Lleida

2026.05.29
14:15:42 +02'00'

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

HOJA DE FIRMAS

El presente ***PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA*** ha sido redactado por el siguiente personal técnico:

- **Autores del proyecto:**
  - D. Eduardo Lastrada Marcén — Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
  - D. Guillermo Cobos Campos — Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
- **Equipo técnico:**
  - D. Martín Villagrasa Lupón — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
  - D. Iván Usán Ruiz — Ingeniero Técnico de Obras Públicas
  - D. Manuel Villalta Aina — Delineación
  - Dña. Raquel Monteagudo Arévalo — Delineación
  - D. José Manuel Vallano — Delineación
  - D. Alberto Barseló Ferrer — Ingeniero Técnico Agrícola
  - D. Juan Fernando Gutiérrez Argul — Ldo. CC. Geológicas

El presente Proyecto se firma electrónicamente en esta página.

Zaragoza, a fecha de firmas electrónicas,

Los autores del Proyecto:

25183501L JOSE EDUARDO LASTRADA (R: A50098722)
Firmado digitalmente por 25183501L JOSE EDUARDO LASTRADA (R: A50098722)
Fecha: 2026.05.26 12:26:44 +02'00'

Fdo. D. Eduardo Lastrada Marcén
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

73079688V GUILLERMO COBOS (R: A50098722)
Firmado digitalmente por 73079688V GUILLERMO COBOS (R: A50098722)
Fecha: 2026.05.26 12:29:34 +02'00'

Fdo. D. Guillermo Cobos Campos
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

DOCUMENTO 01. MEMORIA

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Octubre 2025	Documento 01. Memoria	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega V1	Ayuntamiento de Lleida
2	Noviembre 2025	Documento 01. Memoria	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega FINAL	Ayuntamiento de Lleida
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 7
1.1. Antecedentes 7
1.2. Objeto del proyecto 7
2. ÁMBITO DEL PROYECTO 7
2.1. Ámbito de estudio. Definición de la cuenca 7
3. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA 10
4. ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 10
4.1. Caracterización geotécnica 10
5. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO 12
6. ESTADO ACTUAL 20
6.1. Muro de hormigón del Camino de Grenyana 20
7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 22
7.1. Resultados del análisis y justificación de la solución adoptada 23
7.1.1. Método PATTERN. Muro existente de hormigón en el Camino de Grenyana 23
7.1.1. Método PATTERN. Muro de bloques en el origen del Canal de Serós 23
7.1.2. Análisis de sensibilidad y robustez 24
7.1.2.1. Muro existente de hormigón en el Camino de Grenyana 24
7.1.2.2. Muro de bloques en el origen del Canal de Serós 24
7.2. Conclusiones del análisis de alternativas 24
8. ESTUDIO COSTE-BENEFICIO 25
9. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES 25
9.1. Introducción 25
9.2. Trabajos previos 26
9.3. Muro del Camino de Grenyana 26
9.4. Muro de la zona del origen del Canal de Serós 33
9.5. Camino / senda del paseo peatonal 37
10. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS 39
11. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS 40
12. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS 41
13. CONSIDERACIONES AMBIENTALES 43
14. PROTECCIÓN DEL ARBOLADO 44
15. ARQUEOLOGÍA Y PALEONTOLOGÍA 46
16. SEGURIDAD Y SALUD 46

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

17. GESTIÓN DE RESIDUOS 46
18. PROGRAMA DE TRABAJOS 47
18.1. Plazo de ejecución y programa definitivo 47
18.2. Diagrama de Gantt 47
19. CONTROL DE CALIDAD 50
20. PLANOS 50
21. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 50
22. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 50
23. PRESUPUESTO 50
23.1. Presupuesto de seguridad y salud 50
23.2. Presupuesto de gestión de residuos 50
23.3. Presupuesto de Ejecución Material 50
23.4. Presupuesto Base de Licitación (SIN IVA) 51
23.5. Presupuesto Base de Licitación 51
24. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 51
25. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS 52
26. JUSTIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA 53
27. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO 54
27.1. Control de versiones 55
28. EQUIPO REDACTOR 56
29. CONCLUSIÓN Y FIRMAS 57

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Cuenca hidrográfica del río Segre. 8
Ilustración 2. ARPSI ES091_ARPS_BSG-04.26. Bajo Segre en Lleida. 9
Ilustración 3. Ortofoto de la zona de actuación. 9
Ilustración 4. Compuertas canal de Serós. 13
Ilustración 5. Mapa de comparativa de calados. T = 100 años. 15
Ilustración 6. Mapa de comparativa de calados. T = 500 años. 16
Ilustración 7. Mapa de comparativa de velocidades. T = 100 años. 17
Ilustración 8. Mapa de comparativa de velocidades. T = 500 años. 18
Ilustración 9. Comparativa de ZFP (morado, actual; amarillo tramado, final), Envolvente de inundación T = 100 años final (azul). 18
Ilustración 10. Vista del muro de hormigón de margen izquierda en el Camino de Grenyana hacia aguas arriba. Tramo medio de la zona de actuación. 20
Ilustración 11. Sección tipo del muro existente de hormigón en el Camino de Grenyana. 20
Ilustración 12. Vista del muro de hormigón de margen izquierda en el Camino de Grenyana hacia aguas abajo. Inicio zona de actuación. 21
Ilustración 13. Vista del muro existente de bloques de hormigón del cerramiento del origen del Canal de Serós. 21
Ilustración 14. Sección tipo del muro de bloques de hormigón del cerramiento del origen del Canal de Serós. 22
Ilustración 15. Perfil longitudinal del nuevo tramo de muro. 27
Ilustración 16. Vista de la barrera de seguridad del puente sobre la Séquia des Canals. 28
Ilustración 17. Sección transversal de la acera sobre el puente sobre la Séquia des Canals. 28
Ilustración 18. Vista en planta del nuevo muro del Camino de Grenyana (I). 29
Ilustración 19. Vista en planta del nuevo muro del Camino de Grenyana (II). 29
Ilustración 20. Alzado de la barandilla de madera sobre el fuste del muro. 30
Ilustración 21. Secciones intermedias de transición. 30
Ilustración 22. Sección tipo 1. Muro del Camino de Grenyana. 31
Ilustración 23. Sección de la de la barrera de protección “bionda mixta”. 31
Ilustración 24. Alzado de la barrera de protección “bionda mixta”. 32
Ilustración 25. Señalización en la zona de proyecto (I). 32
Ilustración 26. Señalización en la zona de proyecto (II). 33
Ilustración 27. Tramo 2. Zócalo del cerramiento en la zona del origen del Canal de Serós y muro de asiento corrido. 33
Ilustración 28. Sección transversal del P.K.0+480. Muro de asiento corrido y nuevo muro en el cerramiento 34
Ilustración 29. Sección transversal del P.K.0+520. Muro de asiento corrido, talud vegetado y nuevo muro en el cerramiento. 34
Ilustración 30. Perfil longitudinal del muro / zócalo del cerramiento existente. 34
Ilustración 31. Perfil longitudinal del nuevo muro / zócalo del cerramiento. 35
Ilustración 32. Sección tipo. Muro de la zona del origen del Canal de Serós. 35
Ilustración 33. Sección transversal del zócalo del cerramiento existente. 36
Ilustración 34. Sección transversal del P.K.0+480. Muro de asiento corrido y nuevo muro en el cerramiento 36
Ilustración 35. Vista en planta de las actuaciones de proyecto. H1. 37
Ilustración 36. Vista en planta de las actuaciones de proyecto. H2. 38

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Ilustración 37. Sección tipo de la senda. 38
Ilustración 38. Hipótesis planteadas para el evento de inundación en que la lámina de agua alcanza la coronación del muro y para el evento de inundación asociado a la T500. Modelos de cálculo..... 41
Ilustración 39. Especies catalogadas como autóctonas y alóctonas en la zona de Proyecto..... 45

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de valoración de las actuaciones. 23
Tabla 2. Resumen de valoración de las actuaciones. 24
Tabla 3. Resultados del análisis de sensibilidad y robustez. 24
Tabla 4. Resultados del análisis de sensibilidad y robustez. 24
Tabla 5. Muro / zócalo del cerramiento existente. 34
Tabla 6. Nuevo muro / zócalo del cerramiento. 34
Tabla 7. Parcelas afectadas por la ejecución de las acciones del proyecto constructivo de las actuaciones de protección frente a avenidas en la margen izquierda del rio Segre en Lleida. 42
Tabla 8. Especies identificadas afectadas en la zona de proyecto. 44

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Los antecedentes de la ejecución del presente PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA, así como los diferentes informes y comunicaciones mantenidas con la Administración durante el proceso de tramitación y desarrollo del mismo son los siguientes:

- Con fecha de 4 de septiembre de 2024 el Ayuntamiento de Lleida publica el PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS QUE HAN DE REGIR EL PROCEDIMENT PER A LA CONTRACTACIÓ DEL SERVEI PER A LA REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES ACTUACIONS DE PROTECCIÓ DAVANT D'AVINGUDES DEL MARGE ESQUERRA DEL RIU SEGRE A LLEIDA.
- Con fecha de 28 de febrero de 2025 se firma el contrato de REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES ACTUACIONS DE PROTECCIÓ DAVANT D'AVINGUDES DEL MARGE ESQUERRA DEL RIU SEGRE A LLEIDA a cargo de SPESA Ingeniería S.A.

1.2. Objeto del proyecto

El objetivo principal del PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA reside en la reducción del riesgo de inundación en el entorno urbano del municipio de Lleida, particularmente en la margen izquierda del río Segre.

De acuerdo con el Pliego del Proyecto y a modo introductorio, las principales actuaciones materiales que comprende el Proyecto son las siguientes:

- **Adecuación del muro existente en el camino de Grenyana,** rehabilitación del firme y mejora de elementos de seguridad vial
- **Ejecución de un nuevo tramo de muro en la zona de compuertas del Canal de Serós,** sustituyendo el cerramiento existente y su zócalo junto con la ejecución de un nuevo tramo de muro.
- **Adecuación del camino / senda del paseo peatonal** a través del soto de la Séquia des Canals al sur del camino de Grenyana, evitando la entrada de caudales a través de la clamor de los canales.

El Proyecto se realiza teniendo en cuenta los criterios establecidos en el Plan Hidrológico del Ebro y en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación para la Confederación Hidrográfica del Ebro, así como toda aquella normativa vigente que se considera de aplicación.

2. ÁMBITO DEL PROYECTO

2.1. Ámbito de estudio. Definición de la cuenca

El ámbito de estudio del presente proyecto radica en Lleida, localidad bañada por el río Segre, localizándose las actuaciones en la margen izquierda de dicho río en el tramo comprendido entre la 'Séquia de les Canals' (aguas arriba) y el origen del Canal de Seros (aguas abajo).

El término municipal de Lleida cuenta con una población de 144 739 habitantes (INE 2024) y una superficie de 211,7 km². La ciudad se estructura alrededor del cerro de la Seo Vieja (274 m), en la margen derecha del río Segre. El centro de la ciudad se alza a 175 m sobre el nivel del mar.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

El río Segre desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro tiene una longitud de unos 265 km y ocupa una superficie de 8.167 km^2 , sin incluir a la del Cinca, ni sus afluentes principales: los Nogueras, Ribagorzana y Pallaresa.

El río nace en Francia a una cota entre 2.400 y 2.500 metros, en la margen izquierda del valle de la Cerdaña francesa, al pie del Puigmale, entra en España por el enclave de Llivia (Girona) y retorna a Francia para volver definitivamente a España en Puigcerdá a la cota 1.130 m., y desemboca en el Ebro en el embalse de Ribarroja.

Presenta una dirección dominante norte-sur. En él desembocan por su margen derecha, además de los importantes afluentes antes indicados, los ríos Carol (30 km), Valira (44 km) y Rialp (30 km); y por la margen izquierda -menos caudalosos y con menor cuenca vertiente que los de la derecha- destacan los ríos La Vansa (18 km), Llobregós (41 km), Cervera (67 km), Sió (67 km) y Corp (73 km).

La cuenca del Segre se localiza en el extremo nororiental de la cuenca del Ebro. Abarca territorio francés (452 km²) y de Andorra (445 km²). En territorio español, discurre fundamentalmente por Cataluña, por la provincia de Lleida (1.560 km2), de Girona (234 km2) y en una pequeña porción de Barcelona (9 km^2). Una pequeña parte de la cuenca, en su tramo bajo, se localiza en los términos municipales oscenses de Torrente de Cinca y Fraga. La desembocadura en el Ebro se realiza en el término municipal zaragozano de Mequinenza en Aragón.

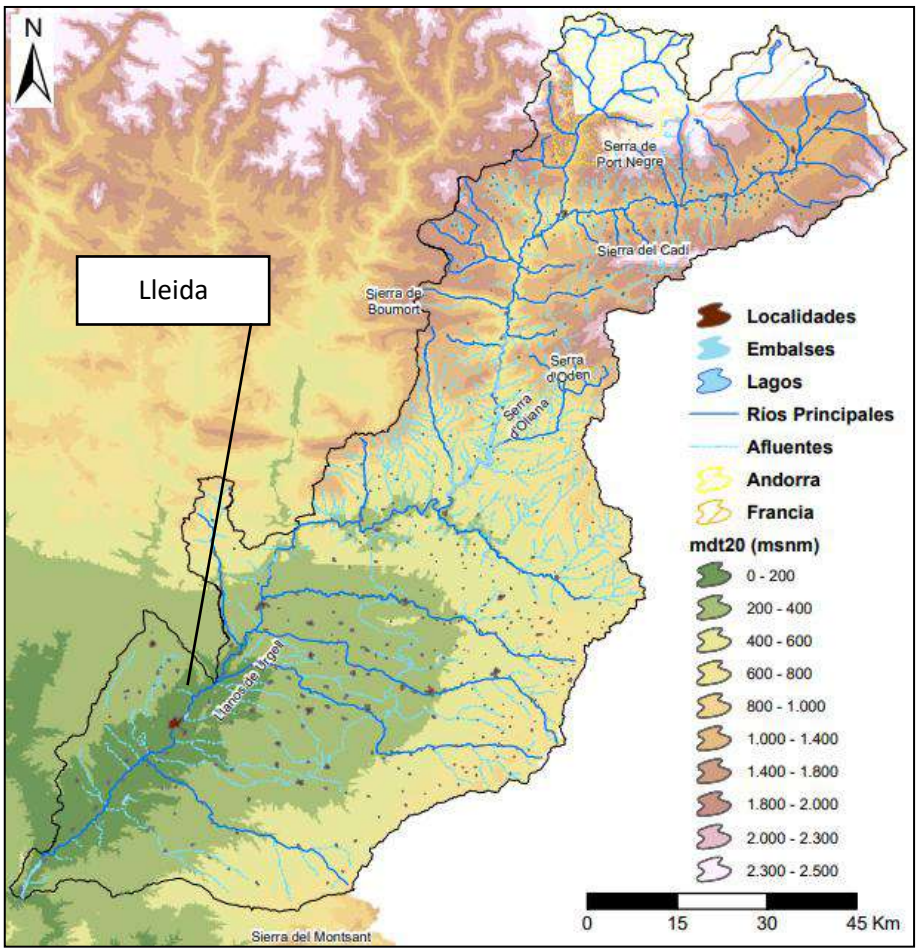


Ilustración 1. Cuenca hidrográfica del río Segre.

El río Segre a su paso por el Municipio de Lleida constituye un tramo ARPSI (Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación) "ES091_ARPS_BSG-04. 26 bajo Segre", con una longitud del tramo de 9,92 Km.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



Ilustración 2. ARPSI ES091_ARPS_BSG-04.26. Bajo Segre en Lleida.

El río Segre a su paso por Lleida queda enmarcado dentro de la masa de agua superficial MAS ES091MSPF432 "Río Segre desde el río Noguera Ribagorzana hasta el río Sed", asociado a la tipología R-T15 Ejes mediterráneos-continentales poco mineralizados, con una longitud de 21,92 Km. De la misma manera, queda enmarcado en la masa de agua subterránea MSBT ES091MSBT061.

Las actuaciones del presente Proyecto se emplazan en la margen izquierda del río Segre, inmediatamente aguas arriba de las compuertas del inicio del Canal de Serós. Estas se centran en el muro de hormigón existente en el Camino de Grenyana y en el de bloques que constituye el cerramiento de las compuertas del Canal de Serós.



Ilustración 3. Ortofoto de la zona de actuación.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

Para el estudio de las actuaciones, es imprescindible disponer de una cartografía de precisión que represente la realidad del terreno de manera más cercana a la realidad posible.

A este respecto, Para el estudio topográfico del proyecto y por ende para la caracterización altimétrica de la zona de estudio se ha utilizado un Modelo Digital de Elevaciones (MDE) de alta precisión (1x1) generado a partir de las colecciones de puntos en formato *.LAZ 1.2 (formato de compresión del formato binario de intercambio *.LAS aprobado por la Sociedad Americana de Fotogrametría y Teledetección ASPRS) y densidad mínima de 0,5 puntos/m^2, capturados mediante sensores LIDAR aerotransportados dentro del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

Se han obtenido las Ortofotografías aéreas de máxima actualidad (mosaicos de ortofotos más recientes disponibles del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea) del Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Cada mosaico cubre una hoja del MTN25 (Mapa Topográfico Nacional 1:25.000). También se ha recopilado cartografía catastral de la Sede Electrónica del Catastro.

De la misma manera, se dispone de una cartografía de detalle realizada específicamente para la zona de Proyecto, permitiendo conocer la situación actual del tramo para la totalidad de las Acciones propuestas.

La información se ha complementado mediante sendas visitas de campo.

De este modo se permite emplazar las actuaciones materiales con precisión en la zona de Proyecto. Asimismo, disponer de cartografía de precisión supone un mayor ajuste de los correspondientes perfiles transversales y longitudinales y de las mediciones de proyecto.

4. ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

La zona de estudio corresponde al denominado Camino de Grenyana, actualmente carretera local situada en la periferia del núcleo urbano de Lleida, junto a la ribera de margen izquierda asociada al cauce del río Segre, corriendo en paralelo al tramo final de la Riera de Maldanell.

Desde el punto de vista geológico, la ciudad de Lleida y su entorno se localizan en el área central del sector catalán de la Cuenca del Ebro. Esta última constituye la cuenca de antepaís meridional del orógeno pirenaico, representando los materiales aflorantes sus últimos estadios evolutivos, resultantes de la deposición de materiales de origen continental procedentes de la denudación del Pirineo y, en menor medida, de la Cordilleras Costero Catalanas, en concreto de la Cordillera Prelitoral.

Los materiales más antiguos aflorantes son de edad cenozoica; en concreto del Oligoceno. Se trata de materiales continentales en los que se registra un significativo cambio lateral de facies de norte a sur, pasándose progresivamente de facies fluviales, situadas al norte, a lacustres, al sur. Dispuestos sobre este sustrato cenozoico se localizan, además, abundantes recubrimientos cuaternarios, todos ellos de naturaleza detrítica y entre los que destacan los sedimentos asociados a la actual red fluvial (depósitos aluviales y niveles de terraza) y a la arroyada difusa (glacis).

4.1. Caracterización geotécnica

Para la caracterización geotécnica de los materiales presentes en la zona de actuación se han llevado a cabo una serie de trabajos específicos de reconocimiento a lo largo de la misma. Estos trabajos, que incluyen tanto labores de campo como de laboratorio, se han realizado con la colaboración de la firma ICEC by Geoplanning (Geoplanning Estudis Geotècnics, S.L.), empresa especializada en estas labores y debidamente acreditada y certificada por las administraciones competentes.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

La campaña de prospección ha consistido en la realización de tres sondeos con recuperación continua de testigo y toma de muestras y de dos calicatas mecánicas. Los emplazamientos de estos puntos de reconocimiento se han repartido a lo largo de los aproximadamente 510 m lineales del tramo del Camino de Granyena objeto del proyecto. Las muestras tomadas en estas prospecciones se remitieron para su ensayo al laboratorio homologado de Geoplanning Estudis Geotècnics, S.L. sito en Lleida.

Atendiendo a los resultados obtenidos en la ejecución de los trabajos de reconocimiento en campo, se han podido establecer un total de cuatro unidades geotécnicas, las cuales responden a otros tantos materiales. La distribución de estas unidades tiene lugar de forma vertical y, de techo a muro, son las siguientes:

- Rellenos antrópicos (R). Configuran el terraplén sobre el que corre en camino de Granyena y está formado por una mezcla de gravas y cantos de tamaño y litología diversa empastados por material arenoso. Han sido ensayados a partir de la muestra M1 tomada en la calicata C-1 y se les puede asignar los siguientes parámetros geotécnicos:

- Limos (Q1). Corresponde a un recubrimiento cuaternario glaciforme con un espesor emprendido entre, aproximadamente, 2,5 y 3,5 m y formado casi exclusivamente por limos algo arenosos de moderada a bastante compactos (de moderadamente firmes a firmes), con valores de hinca para N_{30} comprendidos entre 4 y 12. Han sido ensayados a partir de la muestra M1 tomada en la calicata C-2 y la muestra M-1 (de 2,0 a 3,0 m de profundidad) del sondeo S-3, pudiéndoseles asignar los siguientes parámetros geotécnicos:

- Gravas (Q2). Responde al depósito de la terraza T1 del Segre y está formada esta unidad por gravas empastadas por una matriz relativamente escasas de arenas finas, variando su potencia entre los 4,9 y, al menos, 5,3 m. Se trata de un suelo aparentemente muy firme, con rechazo en el ensayo de penetración stándard salvo en los horizontes donde hay presencia significativa de la matriz arenosa o presencia de agua. Han sido ensayados a partir de la muestra M1 (de 4,0 a 6,0 m de profundidad) tomada en el sondeo S-2, pudiéndoseles asignar los siguientes parámetros geotécnicos:

- Sustrato terciario -lutitas y areniscas- (ST): se trata de formaciones calificables de suelos sobreconsolidados (lutitas) o incluso como roquisuelos (areniscas) con una capacidad de cargo muy superior a la del resto de unidades geotécnicas definidas. No han sido objeto de ensayo al jugar un papel irrelevante dentro del contexto del proyecto. No obstante, se pueden considerar como representativos de los mismos los parámetros geotécnicos asignables a las lutitas, que, de forma meramente orientativa, serían los siguientes:

La totalidad de estos suelos no presentan actividad frente al hormigón, pero los ensayos efectuados sobre la muestra de agua tomada en el sondeo S-3 sugieren que ésta si resulta ligeramente agresiva frente a él. Este resultado hace recomendable que, en caso de emplearse hormigones que pudieran entrar en contacto con esa agua freática, éstos fueran resistentes a su ataque. En el caso de que el nuevo muro no entrara en contacto con ese freático, que es la situación más plausible, no sería necesario adoptar ninguna medida preventiva para los elementos de hormigón empleables.

Por otro lado, salvo los materiales del sustrato terciario, todos los suelos presentes resultan fácilmente excavables con medios mecánicos convencionales, no precisándose de otros útiles especiales más allá de un martillo neumático para levantar el actual firme asfáltico del camino de Grenyana y, en el peor de los casos, su subbase.

Teniendo en cuenta la disposición del muro actual, apoyado sobre unos rellenos que responden básicamente al terraplén sobre el que corre el camino de Granyena, y que éste presenta un estado de conservación correcto desde el punto de vista de su integridad estructural, hay que deducir que ese terraplén reúne los requisitos

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

geotécnicos necesarios para actuar como suelo de cimentación del nuevo muro. Con seguridad, el mantenimiento de la integridad estructural del muro actual es consecuencia de la compactación inicial aplicada a dicho terraplén y su posterior consolidación como consecuencia del tiempo transcurrido y la continua sobrecarga inducida por el tráfico circulante por la calzada. El nuevo muro no supondrá en la práctica ningún cambio sustancial con respecto a las condiciones actuales, puesto que el crecimiento en la carga total que supone el incremento del canto de la nueva estructura en relación con la obra existente se compensa con el aumento de las dimensiones de la zapata de cimentación, de forma que la carga unitaria prácticamente se puede considerar invariada, manteniéndose con ello las solicitaciones actuales al terreno de apoyo.

5. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO

Los objetivos del presente anejo son:

- Comprobar la compatibilidad con el RD 665/2023 de la actuación planteada en el presente proyecto (sellado de compuertas del canal de Serós y refuerzo e impermeabilización del camino de Grenyana para asegurar su correcto funcionamiento).
- Determinar los niveles hidráulicos de cálculo de los elementos a reforzar, para T=100 años y T=500 años.

El diseño garantizará la impermeabilidad y resistencia estructural para avenidas de T=100 años y la resistencia estructural para avenidas de T=500 años.

Se trata de probabilidades anuales de superación, del 1% anual y del 0.2% anual, respectivamente. Es decir, puede ocurrir, todos los años, siendo esa su probabilidad y, desde un punto de vista teórico, esa probabilidad de superación se acumula con los años.

El Ayuntamiento de Lleida constata que las barandillas existentes en las márgenes del Segre son permeables y no garantizan la seguridad estructural ante el empuje hidrostático, por lo que la margen izquierda y derecha y, en especial el área de Cappont a través del Parque de los Campos Eliseos, sufre afecciones a partir de T=50 años.

Lo mismo ocurre en el caso del muro de Grenyana y las compuertas del azud del canal de Serós, de altura insuficiente. Para T=100 años se producen desbordamientos por el área del muro de Grenyana.

Para la hidrología, se toman los caudales determinados en el estudio hidrológico del 2º Ciclo del SNCZI (Análisis de la situación actual del régimen de caudales y generación de hidrología en régimen alterado. TRAMO BAJO DEL RÍO SEGRE).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

A024 Segre en Lleida.

PERIODO RETORNO	DISTRIB GEV TOTAL CON 2008
2	431
3.5 (mco)	
5	728
10	1005
25	1489
50	1979
100	2611
500	4894

Se han incluido las mismas infraestructuras que las del modelo 2d del visor SNCZI (más de 7 millones de celdas, elaborado por SPESA INGENIERÍA), con excepción del muro de Grenyana, para el que la presente actuación permite garantizar su resistencia estructural.

Inicialmente se contempló el recrecimiento de las compuertas del Canal de Seròs. No obstante, tras analizar el levantamiento topográfico de la zona facilitado por ENDESA, se ha comprobado que dicha actuación no resulta necesaria.

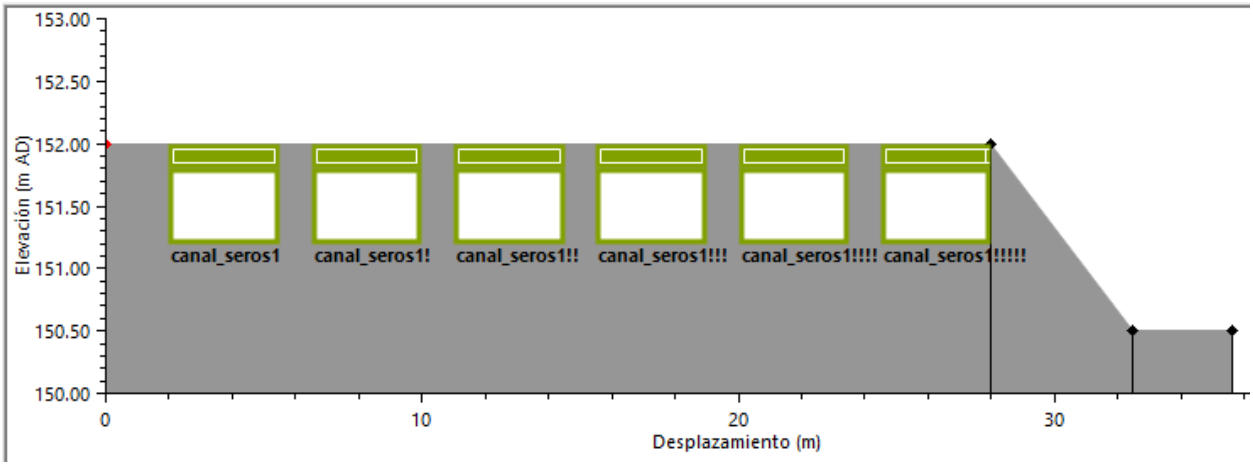


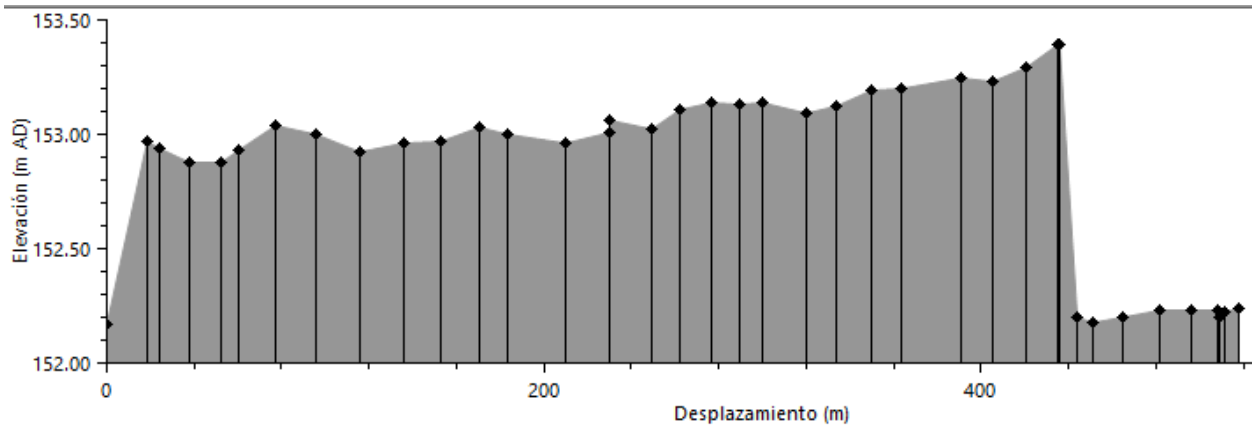
Ilustración 4. Compuertas canal de Serós..

En cuanto al muro de Grenyana, garantizada su estabilidad y resistencia estructural, se introduce en el modelo su geometría actual, sin recrecer su altura, comprobando que no se rebasa para T=100 años.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47





De los resultados, se puede ver como para T = 100 años el muro no es rebasable, quedando incluso cierto resguardo. La variación de calados es inapreciable salvo en toda la zona donde se evita la inundación, entre el muro y la línea del ff.cc. Aguas abajo no hay influencia ya que el desbordamiento proviene de la zona del parque de los Campos Elíseos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

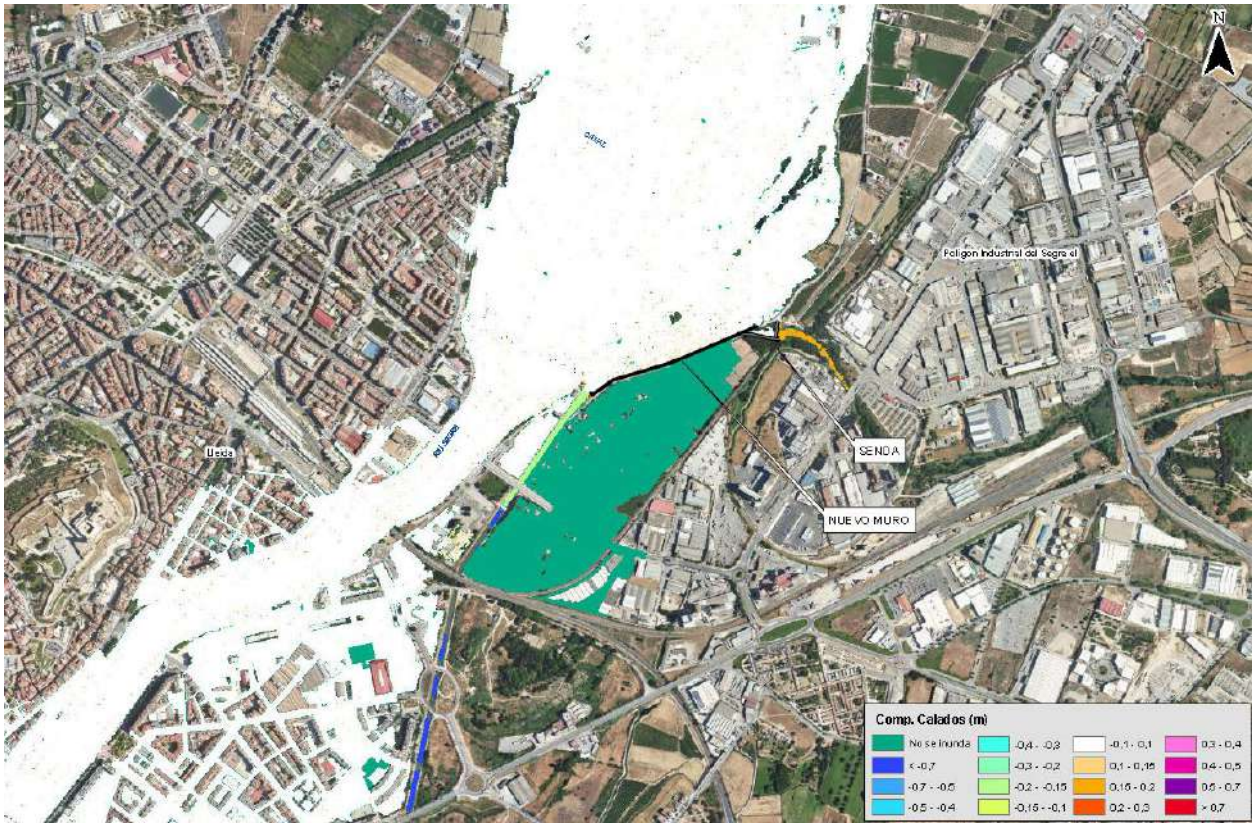


Ilustración 5. Mapa de comparativa de calados. T = 100 años.

Para T = 500 años, la situación es diferente ya que todo el muro entra en funcionamiento. Produce incrementos que, inmediatamente aguas arriba se encuentran entre 0.3 y 0.4 m y se disipan progresivamente en el cauce hasta la otra margen donde se encuentra entre 0.10 m y 0.15 m. Aguas abajo disminuyen entre 0.4 y 0.5 m hasta 0.10 m en su parte más lejana.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

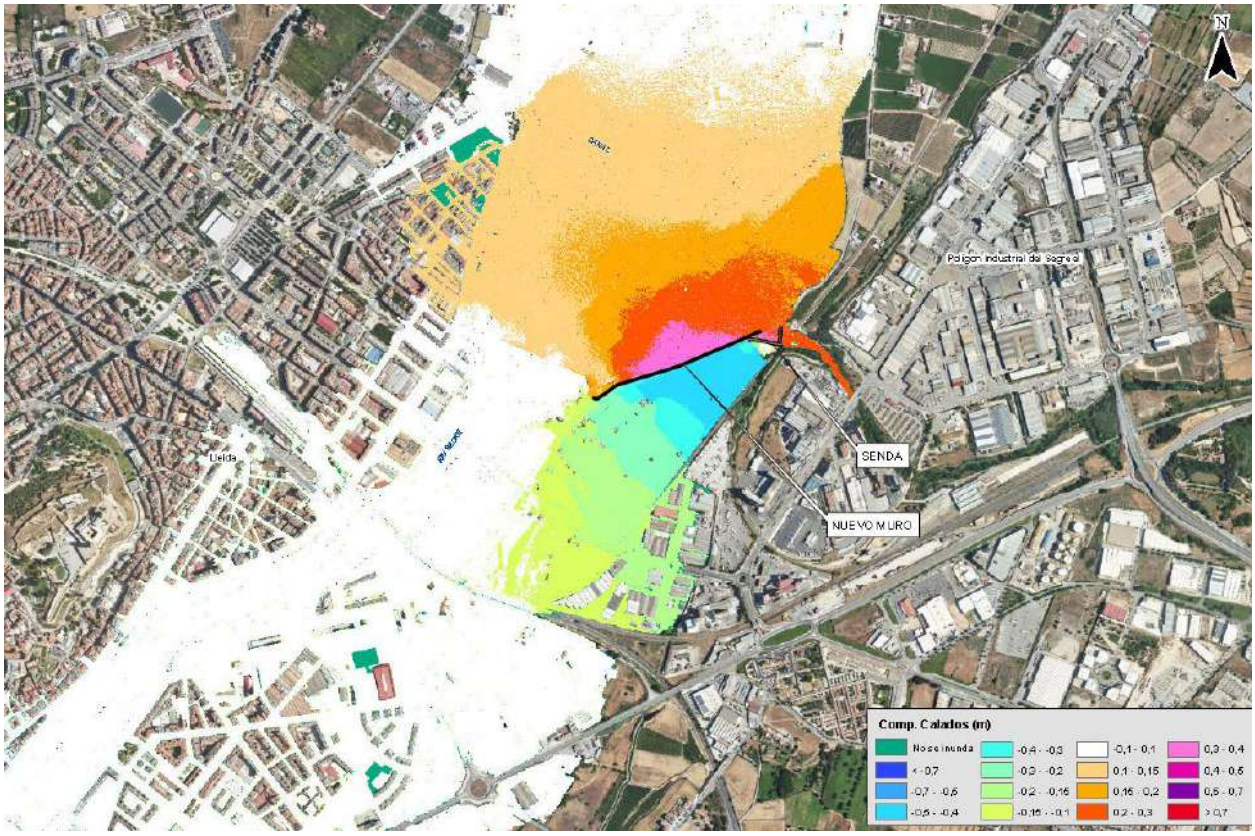


Ilustración 6. Mapa de comparativa de calados. T = 500 años.

La cota para T=100 años es inferior a la coronación del muro y en la zona de las compuertas alcanza 150.8 msnm. Esta cota teórica es inferior a la cota de las compuertas (151.20 msnm).

Pese a que la cota es inferior a la cota superior de la compuerta se previó inicialmente una partida para recrecer estas compuertas por dos razones:

1) Incrementar el nivel de seguridad de las compuertas por encima de T=100 años para que sea similar a la seguridad del muro de Grenyana.

2) Incertidumbre existente en la cota superior de las compuertas de 151.20 msnm.

Pero tras la comprobación del levantamiento topográfico facilitado por ENDESA, se ha verificado que la cota superior real de las compuertas es suficiente para garantizar el nivel de seguridad requerido. En consecuencia, no se incluye partida para el recrecimiento de dichas compuertas, al no considerarse necesaria esta actuación.

En cuanto a las velocidades, para T=100 años se dan incrementos locales dentro del cauce de escasa magnitud y, por tanto, no significativos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

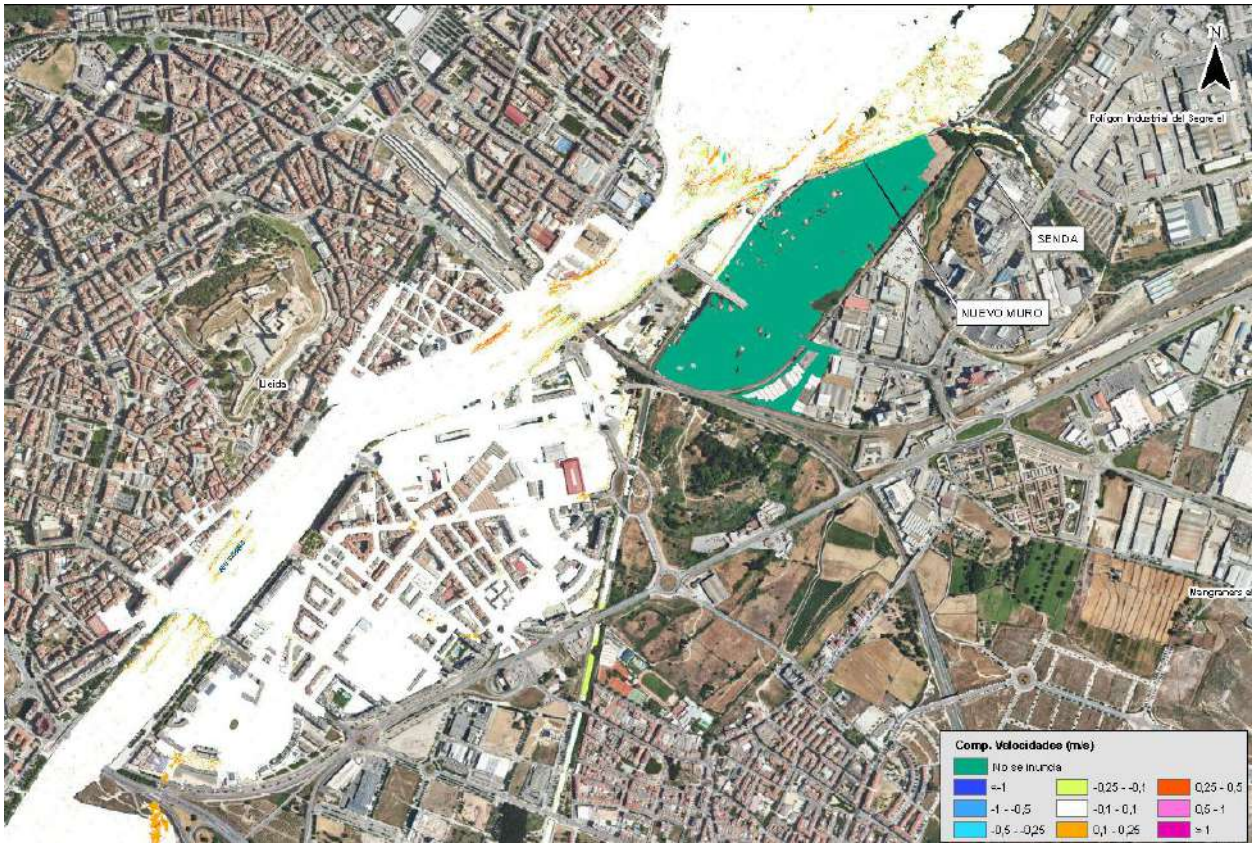


Ilustración 7. Mapa de comparativa de velocidades. T = 100 años.

Para T=500 años, se dan decrementos de velocidades de hasta 0.5 m/s en la zona de sombra del muro de Grenyana e incrementos en el cauce hasta 0.5 m/s y en la margen derecha entre 0.1 m/s y 0.25 m/s.

Como se puede ver en la siguiente imagen, la ZFP en situación final no aumenta con respecto a la inicial, eliminándose la zona en la sombra del muro, junto al ff.cc.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

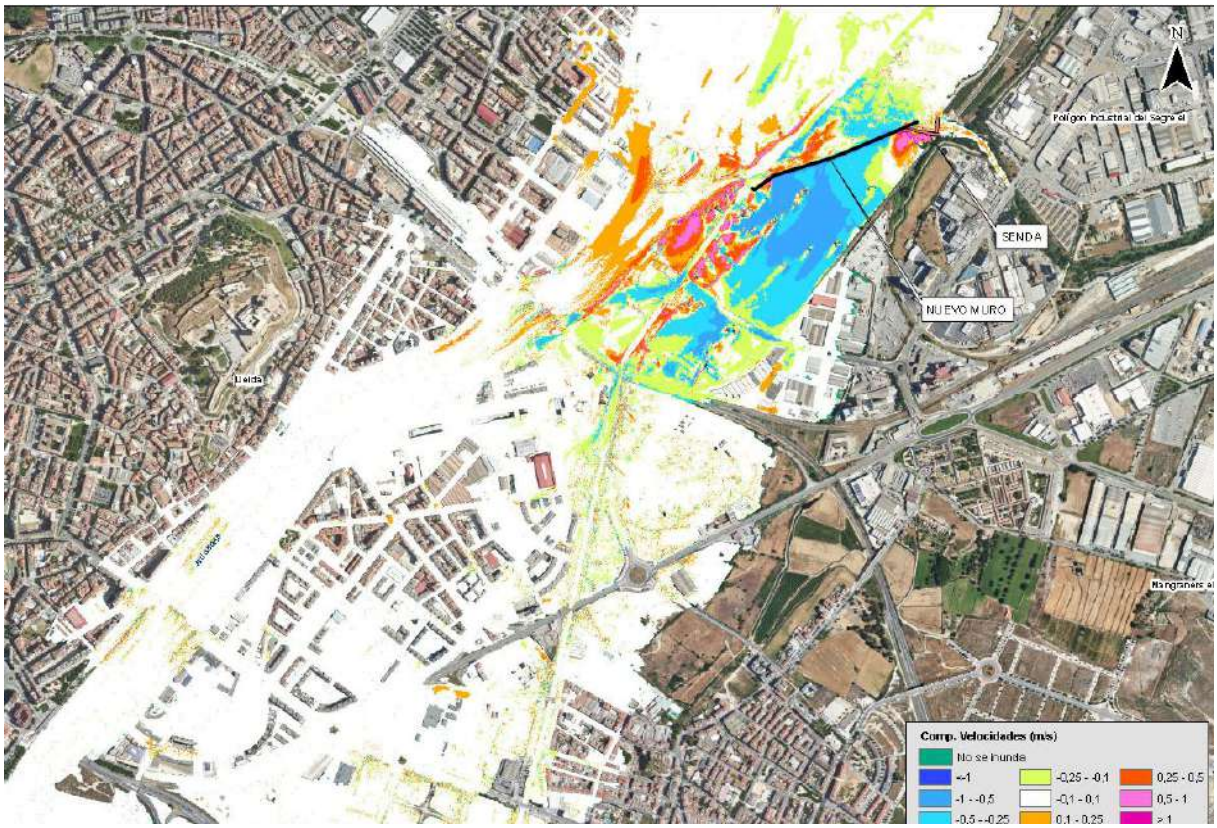


Ilustración 8. Mapa de comparativa de velocidades. T = 500 años.

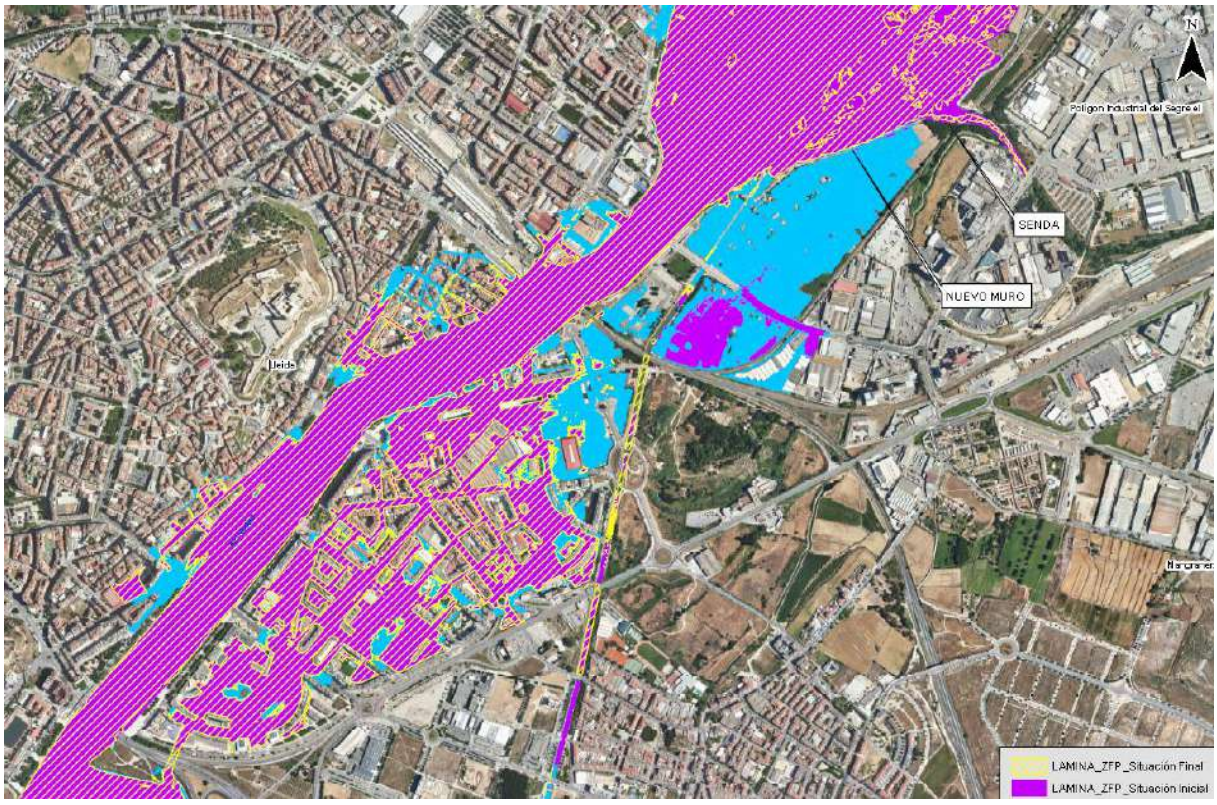


Ilustración 9. Comparativa de ZFP (morado, actual; amarillo tramado, final), Envolvente de inundación T = 100 años final (azul).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Las afecciones a terceros son inexistentes para T=100 años y poco significativas para T=500 años (calados entre 0.10 y 0.15 m) en margen derecha y localmente velocidades entre 0.10 y 0.15 m. Ver anejo 05.

No obstante, es importante recordar que el muro ya existe y, por tanto, podría estar ya generando esas afecciones a T=500 años. El presente proyecto lo que garantiza es la resistencia estructural para poder proteger la margen izquierda.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

6. ESTADO ACTUAL

Las actuaciones del Proyecto se centran en la margen izquierda del río Segre, aguas arriba de las compuertas del inicio del canal de Serós, en el entorno urbano del municipio de Lleida.

6.1. Muro de hormigón del Camino de Grenyana

La principal actuación afecta al muro existente de hormigón armado en el Camino de Grenyana.

La geometría de este muro de hormigón es de 0,30 m de canto de zapata sobre 0,10 m de hormigón de limpieza. La zapata tiene sendos vuelos de 0,75 m a cada lado, y el fuste del muro es de 12,50 cm.

La altura del muro es variable, siendo la máxima de 1,45 m. El ancho del vial es variable también con una anchura media de 6,00 metros. En el lado del vial opuesto al Segre, este vial cuenta con un arcén en tierras de anchura variable de 1,00 m de media.



Ilustración 10. Vista del muro de hormigón de margen izquierda en el Camino de Grenyana hacia aguas arriba. Tramo medio de la zona de actuación.

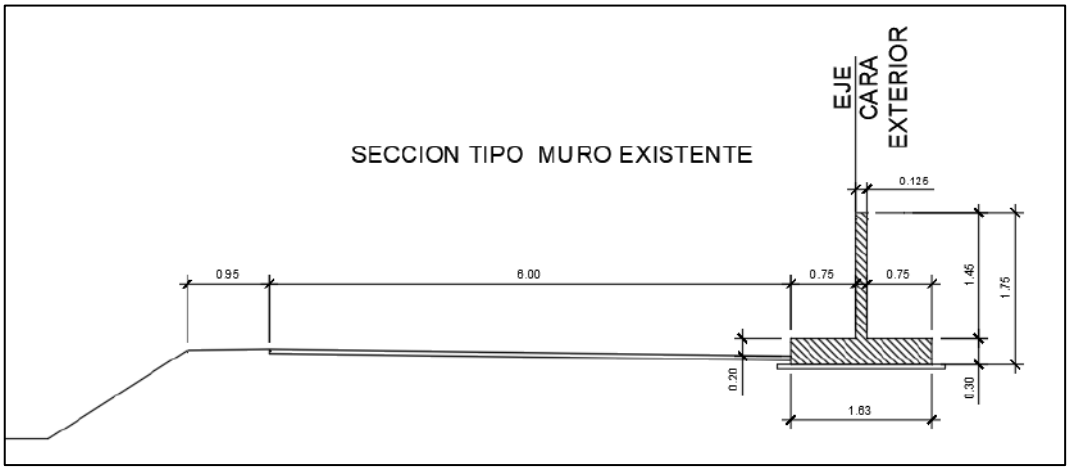


Ilustración 11. Sección tipo del muro existente de hormigón en el Camino de Grenyana.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



Ilustración 12. Vista del muro de hormigón de margen izquierda en el Camino de Grenyana hacia aguas abajo. Inicio zona de actuación.

Respecto de la sección del muro de bloques, se trata de un muro de sección variable, oscilando entre una altura de 1 y 3 bloques. Estos bloques apoyan sobre una capa de hormigón de limpieza 'descarnada' en el talud como consecuencia de la circulación de caudales sobre el muro provenientes de la cántara del origen del Canal de Serós. Sobre estos bloques hay instalada una valla metálica de malla de simple torsión.



Ilustración 13. Vista del muro existente de bloques de hormigón del cerramiento del origen del Canal de Serós.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

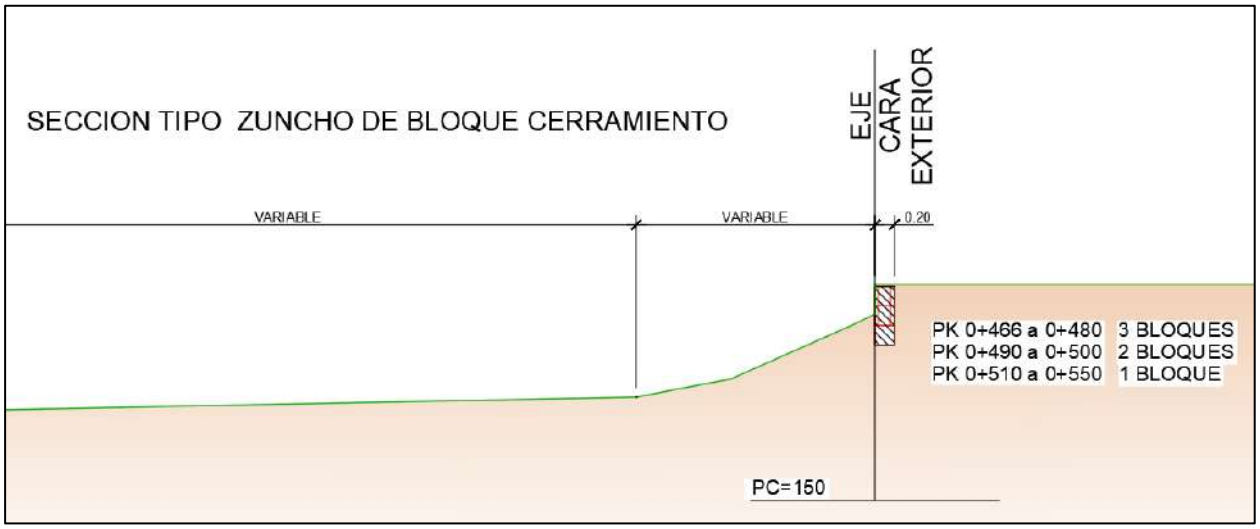


Ilustración 14. Sección tipo del muro de bloques de hormigón del cerramiento del origen del Canal de Serós.

7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En el *Anejo 06* del presente Proyecto se aborda el planteamiento de alternativas y su análisis multicriterio, basándose en el análisis y diagnóstico del medio, estudio de suelos y los valores ecológicos, los resultados del estudio hidrológico-hidráulico realizado y el coste estimado de las actuaciones.

La finalidad del Anejo reside en analizar las diferentes opciones capaces de mejorar la problemática existente bajo diferentes criterios. Es importante señalar que las diferentes actuaciones que se plantean no constituyen diferentes alternativas puesto que no son sustitutivas, sino aditivas. Sin embargo, en el análisis como alternativas es importante valorar su importancia y priorizar unas sobre otras.

El estudio de alternativas se desarrolla en tres etapas consecutivas: en la primera etapa se definen los criterios de análisis de las alternativas planteadas, en la segunda se realiza el análisis multicriterio de cada una de las posibles alternativas evaluándolas criterio a criterio y en la tercera y última etapa se define el peso ponderal que se asigna a cada criterio de evaluación y se determina la puntuación final de cada alternativa.

La elección de los criterios de análisis responde a la necesidad de comprender cada alternativa desde diversos puntos de vista, de forma que pueda formarse una imagen de conjunto de la de la misma en la que queden reflejados sus puntos fuertes y sus puntos débiles; sus ventajas y sus inconvenientes. Por otra parte, los criterios deben permitir la diferenciación de las distintas alternativas estudiadas, de modo que la valoración de éstas con respecto a aquellos conlleve la elección directa de la que, en conjunto, resulte ser la mejor alternativa.

Se realiza el análisis multicriterio de las alternativas propuestas atendiendo a los criterios de análisis medioambiental, técnico-hidráulico, funcional y económico.

Este análisis plantea sendas alternativas para la zona de proyecto, distinguiendo entre las asociadas al muro de hormigón existente en el Camino de Grenyana como para el muro de bloques en las inmediaciones del origen del Canal de Serós. Las alternativas planteadas suponen 'variantes' de una solución común que supone de la adecuación del muro existente, por lo que las alternativas guardan similitud entre sí.

- **Muro existente de hormigón en el Camino de Grenyana**
    - **Alternativa 0.** No realizar ninguna actuación.
    - **Alternativa 1.** Recrecimiento del muro existente.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Alternativa 2.** Recrecimiento del muro existente y reposición y mejora del firme del camino de Grenyana.
- **Alternativa 3.** Demolición del muro existente y reposición del mismo. Reposición y mejora del firme del camino de Grenyana.

- **Muro de bloques en el origen del Canal de Serós**
  - **Alternativa 0.** No realizar ninguna actuación.
  - **Alternativa 1.** Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula.
  - **Alternativa 2.** Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula. Acondicionamiento de talud y muro de asiento corrido.

7.1. Resultados del análisis y justificación de la solución adoptada

7.1.1. Método PATTERN. Muro existente de hormigón en el Camino de Grenyana

TABLA DE VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS. MÉTODO PATTERN					
CRITERIO	**PESO (A)**	**PUNTUACIÓN (B)**			
		ACTUACIONES			
		A-0	**A-1**	**A-2**	**A-3**
CRITERIO TÉCNICO-HIDRÁULICO	3,50	1,00	8,00	8,50	9,50
CRITERIO MEDIOAMBIENTAL	3,50	1,00	5,00	4,50	7,00
CRITERIO ECONÓMICO	2,00	9,00	7,00	6,50	5,50
CRITERIO FUNCIONAL-SOCIAL	1,00	1,00	5,00	6,50	9,00

CRITERIO	**PESO (A)**	VALORACIÓN (A x B)			
		ACTUACIONES			
		A-0	A-1	A-2	A-3
CRITERIO TÉCNICO-HIDRÁULICO	3,50	3,50	28,00	29,75	33,25
CRITERIO MEDIOAMBIENTAL	3,50	3,50	17,50	15,75	24,50
CRITERIO ECONÓMICO	2,00	13,50	10,50	9,75	8,25
CRITERIO FUNCIONAL-SOCIAL	1,00	1,50	7,50	9,75	13,50

VALORACIÓN TOTAL DE LAS SOLUCIONES	22,00	63,50	65,00	79,50
PUNTUACIÓN	2,20	6,35	6,50	**7,95**

Tabla 1. Resumen de valoración de las actuaciones.

En base a lo anterior, del análisis mediante el método PATTERN, es la alternativa A-3 la que obtiene la puntuación máxima.

7.1.1. Método PATTERN. Muro de bloques en el origen del Canal de Serós

TABLA DE VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS. MÉTODO PATTERN				
CRITERIO	**PESO (A)**	**PUNTUACIÓN (B)**		
		ACTUACIONES		
		A-0	**A-1**	**A-2**
CRITERIO TÉCNICO-HIDRÁULICO	3,50	1,00	8,00	8,00
CRITERIO MEDIOAMBIENTAL	3,50	1,00	5,00	6,50
CRITERIO ECONÓMICO	2,00	9,00	7,00	6,00
CRITERIO FUNCIONAL-SOCIAL	1,00	1,00	5,00	7,50

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CRITERIO	PESO (A)	VALORACIÓN (A x B) ACTUACIONES		
		A-0	A-1	A-2
CRITERIO TÉCNICO-HIDRÁULICO	3,50	3,50	31,50	31,50
CRITERIO MEDIOAMBIENTAL	3,50	3,50	21,00	24,50
CRITERIO ECONÓMICO	2,00	3,50	10,50	9,00
CRITERIO FUNCIONAL-SOCIAL	1,00	1,50	9,00	12,00

VALORACIÓN TOTAL DE LAS SOLUCIONES	42,50	22,00	72,00
PUNTUACIÓN	4,25	2,20	7,20

Tabla 2. Resumen de valoración de las actuaciones.

En base a lo anterior, del análisis mediante el método PATTERN, es la alternativa A-2 la que obtiene la puntuación máxima.

7.1.2. Análisis de sensibilidad y robustez

Del análisis de robustez y sensibilidad detallado en el Anejo 06. Estudio de Alternativas, se obtiene la siguiente relación para las diferentes alternativas planteadas, incluyendo la Alternativa 0.

7.1.2.1. Muro existente de hormigón en el Camino de Grenyana

ALTERNATIVAS	ANÁLISIS DE ROBUSTEZ	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
ALTERNATIVA 0	0,00 %	0,00 %
ALTERNATIVA 1	0,00 %	0,00 %
ALTERNATIVA 2	2,40 %	0,00 %
ALTERNATIVA 3	97,60 %	100,00 %

Tabla 3. Resultados del análisis de sensibilidad y robustez.

7.1.2.2. Muro de bloques en el origen del Canal de Serós

ALTERNATIVAS	ANÁLISIS DE ROBUSTEZ	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
ALTERNATIVA 0	0,00 %	0,00 %
ALTERNATIVA 1	13,60 %	0,00 %
ALTERNATIVA 2	86,40 %	100,00 %

Tabla 4. Resultados del análisis de sensibilidad y robustez.

7.2. Conclusiones del análisis de alternativas

A partir de los resultados obtenidos del análisis anterior se puede concluir que, para el PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA, para el muro de hormigón en el Camino de Grenyana, la Alternativa 3. Demolición del muro existente y reposición del mismo. Reposición y mejora del firme del camino de Grenyana es la elegida frente a las otras. Para el caso del muro de bloques en el origen del Canal de Serós, la alternativa elegida es la 2.

Analizando las alternativas mediante el método PATTERN se observa que para los pesos otorgados a las variables técnico-hidráulico, medioambiental, económica y funcional-social:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Para el caso del muro de hormigón en el Camino de Grenyana, la Alternativa 3 es la mejor valorada (79,50 ptos.) seguida de la Alternativa 2 (65,00 ptos.). La alternativa 1 obtiene (63,50 ptos.) mientras que la alternativa 0, o de no hacer nada, es la menos valorada (obtiene una puntuación de 22,00 ptos.):
- Para el caso del muro de bloques en el origen del Canal de Serós, la Alternativa 2 es la mejor valorada (77,00 ptos.) seguida de la Alternativa 1 (72,00 ptos.). La Alternativa 0 de no intervención obtiene una puntuación de (22,00 ptos.)

Se han realizado los análisis de sensibilidad y robustez para determinar la bondad de la identificación de la alternativa con mejor puntuación. Para el muro de hormigón en el camino de Grenyana el análisis de robustez arroja un resultado mayoritario de combinaciones en que la Alternativa 3 es la mejor en función de las diferentes combinaciones de los pesos específicos de cada uno de los indicadores (97,60%) frente al 2,40 % de la Alternativa 2.

Para el caso del muro de bloques en el origen del Canal de Serós, el análisis de robustez da una valoración de 86,40% para la alternativa 2 y 13,60% para la alternativa 1.

En el análisis de sensibilidad, donde se limita el análisis de resultados de diferentes combinaciones de pesos en función de un rango establecido, el resultado es claramente favorable a la Alternativa 3, con el 100,00% de los casos en los que obtiene la mejor puntuación en el caso del muro del Camino de Grenyana y del 100,00% para la alternativa 2 en el muro del origen del Canal de Serós.

8. ESTUDIO COSTE-BENEFICIO

Del análisis Coste-Beneficio adjuntado en el Anejo nº 7 del presente proyecto, se observa que los beneficios derivados de la ejecución de las actuaciones son ostensiblemente superiores al coste de ejecución de las mismas.

El coste de inversión inicial total estimada se ha fijado en **693.096,69 € IVA excluido**.

El beneficio teórico total se ha fijado en **30.057.530,00 €** para el periodo de vida útil de la infraestructura de **100 años**, lo que equivale a un beneficio anual esperado por daños evitados de **300.575,30 €/año**.

Con una tasa de descuento real del **3,00 %**, el estudio arroja un **Valor Actual Neto positivo de 8.748.261,94 €**, una **Tasa Interna de Retorno del 43,20 %** y una **relación beneficio/coste de 12,67**, por lo que la actuación resulta claramente rentable desde el punto de vista económico.

9. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

9.1. Introducción

A continuación, se describen las actuaciones objeto del presente Proyecto de actuaciones de protección frente a avenidas en la margen izquierda del rio Segre en Lleida. Las principales actuaciones que comprende el Proyecto y que son descritas en apartados posteriores son las siguientes:

- **Adecuación del muro existente en el camino de Grenyana,** rehabilitación del firme y mejora de elementos de seguridad vial
- **Ejecución de un nuevo tramo de muro en la zona de compuertas del Canal de Serós,** sustituyendo el cerramiento existente y su zócalo junto con la ejecución de un nuevo tramo de muro.
- **Adecuación del camino / senda del paseo peatonal** a través del soto de la Séquia des Canals al sur del camino de Grenyana, evitando la entrada de caudales a través de la clamor de los canales.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Reposición de servicios afectados** como consecuencia del desarrollo de las actuaciones.

Como se ha comentado con anterioridad, el ámbito de estudio del presente proyecto radica en Lleida, localidad bañada por el río Segre, localizándose las actuaciones en la margen izquierda de dicho río en el tramo comprendido entre la 'Séquia de les Canals' (aguas arriba) y el origen del Canal de Seros (aguas abajo).

El muro existente objeto de actuación tiene una longitud total de 519,00 metros. De acuerdo con los Planos de Proyecto, el primer tramo de muro "Camino de Grenyana" tiene una longitud de 436,00 metros. A partir de este punto, el segundo tramo de muro correspondiente al cerramiento de la zona de las compuertas del Canal de Serós tiene una longitud de 83,00 metros. La senda peatonal proyectada en el entorno de la Séquia des Canals tiene una longitud de 145 metros.

- **Compuertas del canal de Serós**.

En fases iniciales del proyecto se contempló la posibilidad de recrecer las compuertas del Canal de Seròs, al considerarse que la cota superior disponible podía resultar insuficiente frente a los niveles asociados a los escenarios de avenida analizados. Esta actuación se planteaba con el objetivo de incrementar el resguardo hidráulico y equiparar el nivel de seguridad de dichas compuertas al previsto en otros elementos de protección, como el muro de Grenyana.

No obstante, tras la recepción y comprobación del levantamiento topográfico de detalle facilitado por ENDESA, se ha podido verificar con mayor precisión la cota real de coronación de las compuertas y su relación con los niveles hidráulicos de cálculo. De este análisis se concluye que las cotas existentes son suficientes para las condiciones consideradas en el proyecto.

En consecuencia, el nuevo proyecto no incluye ninguna partida destinada al recrecimiento de las compuertas del Canal de Seròs. Dicha actuación queda descartada al no resultar necesaria desde el punto de vista hidráulico ni constructivo, manteniéndose las compuertas en su configuración actual.

9.2. Trabajos previos

Las actuaciones iniciales a realizar consistirán en el balizado y señalización de la obra, el replanteo de las obras y la identificación y señalización de los servicios existentes, la confección de los accesos y el establecimiento de las instalaciones temporales de obra.

Las actuaciones de **balizado y señalización de la obra** consisten en la colocación de señalización provisional conforme a la normativa vigente para garantizar la seguridad vial y peatonal durante la ejecución de los trabajos.

Tras la señalización de la obra se realiza la **identificación de servicios existentes**, localizando y verificando in situ de las alineaciones, cotas y elementos definidos en proyecto.

Las zonas de actuación se delimitarán para minimizar afecciones y para los **accesos a la obra** se utilizarán los caminos existentes, por lo que no será necesaria la apertura de nuevas vías de acceso. Puede ser precisa, de manera puntual, la adecuación de alguno de estos caminos para el paso de maquinaria de obra mediante una mejora del firme con adicción de material seleccionado.

Las **instalaciones auxiliares** comprenden las áreas que, con carácter temporal, son necesarias durante la fase de construcción para la ubicación de parques de maquinaria, instalaciones auxiliares, servicios de personal, almacenes, oficinas y acopios de materiales.

9.3. Muro del Camino de Grenyana

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

El muro existente objeto de actuación en el Camino de Grenyana tiene una longitud total de 519,00 metros. De acuerdo con los Planos de Proyecto, el primer tramo de muro "Camino de Grenyana" comienza en el P.K. 0+030 y finaliza en el P.K.0+465,60, por lo que implica una longitud de 436,00 metros.

A lo largo del perfil longitudinal establecido, se identifican tres tramos diferenciados:

- Desde el P.K. 0+000 hasta el P.K. 0+030 → Sección puente sobre la Sequia des Canals
- Desde el P.K. 0+030 hasta el P.K. 0+110 → Transición/inicio del muro
- Desde el P.K. 0+110 hasta el P.K. 0+465,60 → Sección de muro con desarrollo completo

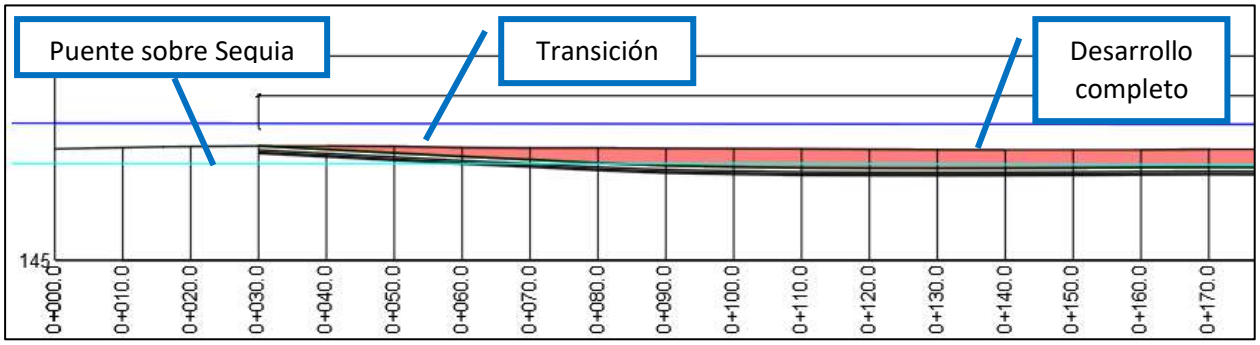


Ilustración 15. Perfil longitudinal del nuevo tramo de muro.

- **Sección puente sobre la Séquia des Canals**

Analizada la cartografía generada, el puente sobre la Séquia des Canals constituye un punto alto en el trazado del Camino de Grenyana. La rasante en la sección central del puente se sitúa a la cota de coronación del muro existente.

En base a lo anterior, en este caso no se ejecuta un nuevo muro. Las actuaciones residen en el desmontaje y retirada de la barrera de seguridad actual y demolición de la sección de la acera existente.

Posteriormente se ejecutará una nueva acera transitable con una anchura total de 1,30 metros. La parte transitable tiene un ancho de 1,50 metros en los que se instala una valla tejana de separación respecto del vial. El canto de la zapata que conforma la acera es de 0,15 m. El hormigón de la acera es HA-35/P/20/IIa+Qc, pigmentado marrón con RGB 186,138,69 o similar.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



Ilustración 16. Vista de la barrera de seguridad del puente sobre la Séquia des Canals.

La barrera tubular existente se sustituye por un nuevo pretil metálico-madera tipo J o "Jamón" para protección lateral del puente. Los postes se colocan cada 2,00 metros y cuenta con tres barrotes horizontales.

La adecuación del firme es continua a lo largo de la totalidad de la longitud del tramo de vial en que se realizan actuaciones, residiendo en el fresado y corte del pavimento bituminoso actual en un espesor de 6,00 cm y el barrido de la superficie fresada. Se realiza la imprimación mediante emulsión bituminosa catiónica y el posterior extendido de la mezcla bituminosa en caliento AC 16 SURF en el mismo espesor fresado.

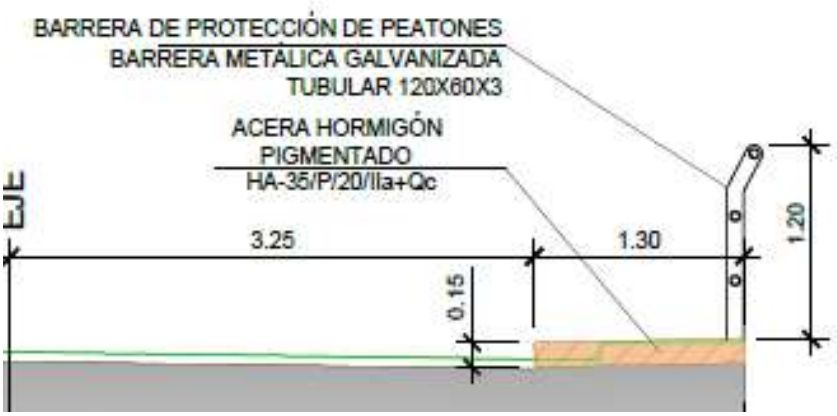


Ilustración 17. Sección transversal de la acera sobre el puente sobre la Séquia des Canals.

El lado sur del puente se ejecuta conforme a lo descrito en las secciones referidas al puente sobre la Séquia des Canals. Entre las secciones de puente y el nuevo camino a través del soto de la Séquia se ejecuta únicamente la acera de hormigón pigmentado.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

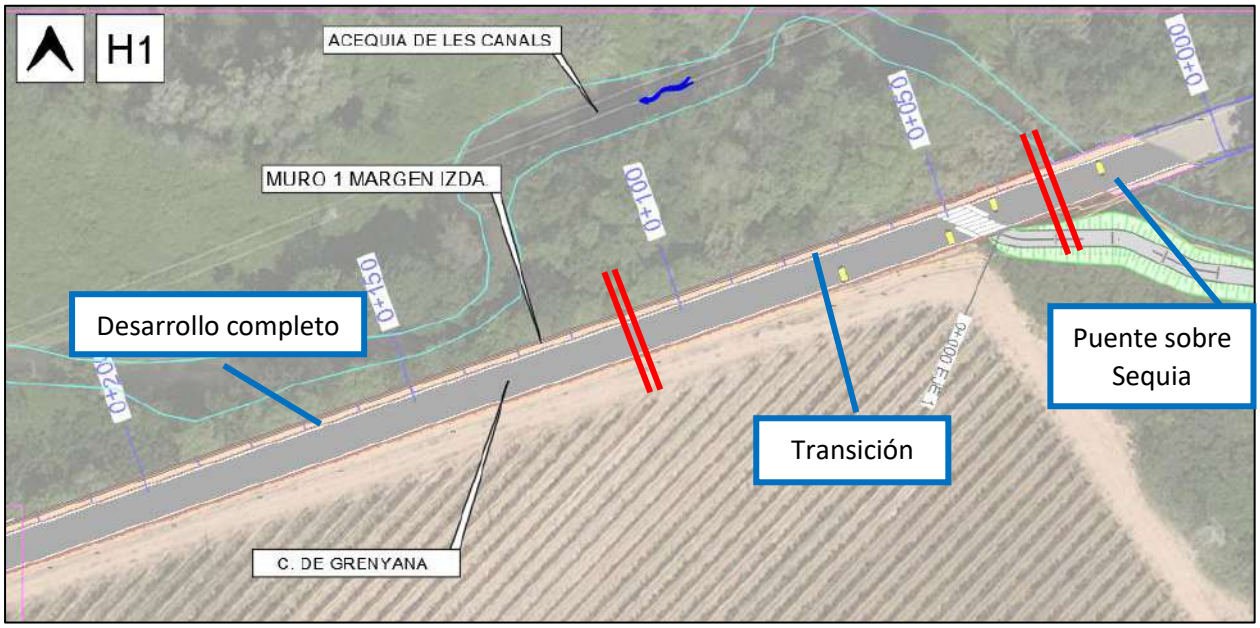


Ilustración 18. Vista en planta del nuevo muro del Camino de Grenyana (I).

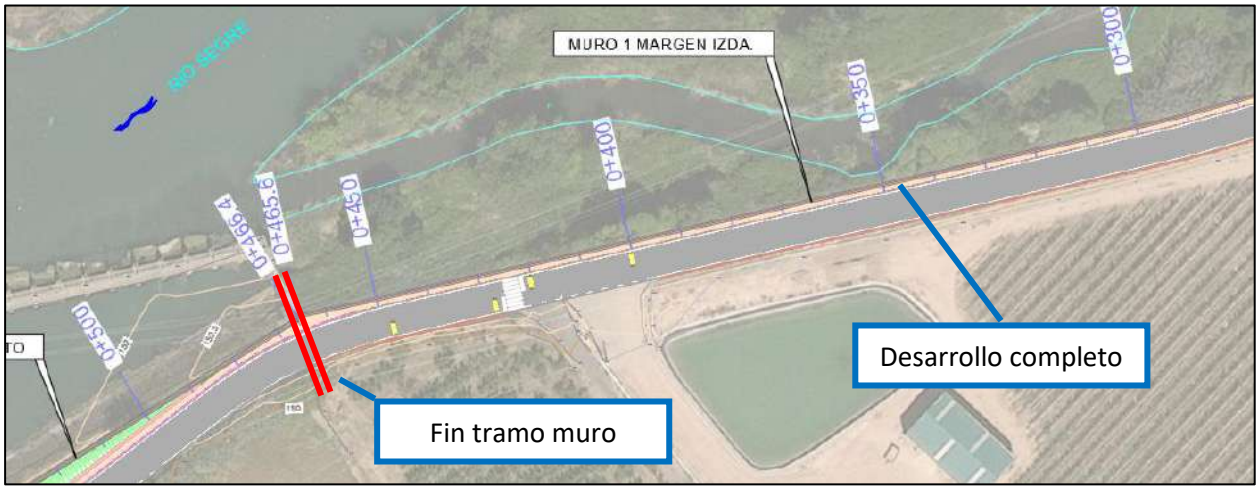


Ilustración 19. Vista en planta del nuevo muro del Camino de Grenyana (II).

- **Sección de transición (inicio muro-desarrollo completo)**

Entre los P.K. 0+030 y el 0+110 comienza la ejecución del muro del Camino de Grenyana. Este muro transiciona desde su sección inicial en el que su altura es cero (cota de la rasante igual a la de la del puente sobre la Séquia des Canals) hasta alcanzar el desarrollo completo del muro conforme a la sección tipo con una altura de 1,45 m de fuste y 1,75 m desde la base de la zapata.

Previo a la ejecución del muro en transición se realiza la demolición y retirada del muro existente. De acuerdo con la sección tipo propuesta, la acera transitable tiene un ancho total de 2,05 metros. La parte transitable tiene un ancho de 1,50 metros. El ancho del fuste tiene un ancho de 0,30 metros, dejando 0,25 metros en el trasdós del muro en el lado de la Mitjana. El canto de la zapata es de 0,30 m. El hormigón empleado es HA-35/P/20/IIa+Qc es pigmentado marrón con RGB 186,138,69 o similar.

La sección se ejecuta sobre una capa de hormigón de limpieza HNE-15 de 0,15 m de espesor.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

La esquina de la zapata del muro próxima al vial se remata en bisel evitando generar una arista viva.

Dado que la altura del muro se encuentra en transición, sobre el fuste se instala un tramo de valla tejana a modo de barandilla de modo que sitúa su coronación a 1,10 m de la rasante de la zapata del muro. Por tanto, la valla tendrá una altura variable siendo la máxima en la sección inicial del muro y nula cuando el fuste del muro alcanza el 1,10 m de altura sobre la zapata.

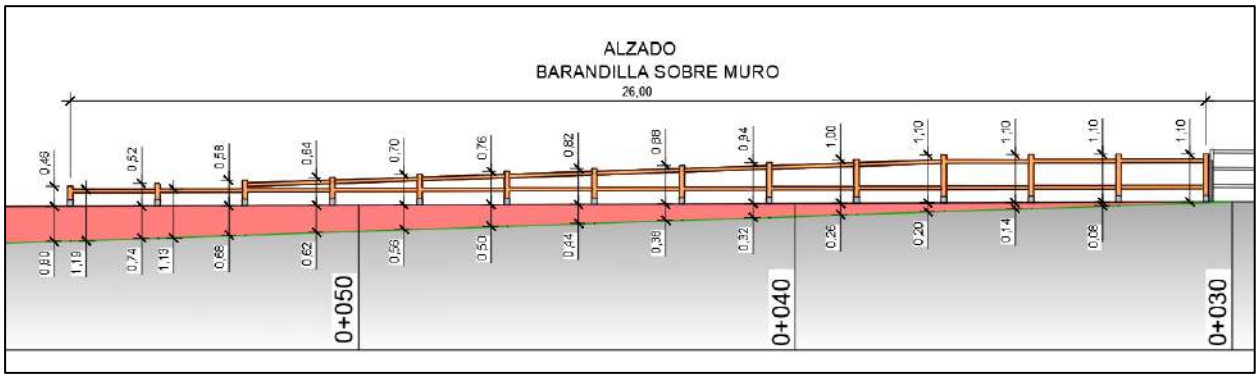


Ilustración 20. Alzado de la barandilla de madera sobre el fuste del muro.

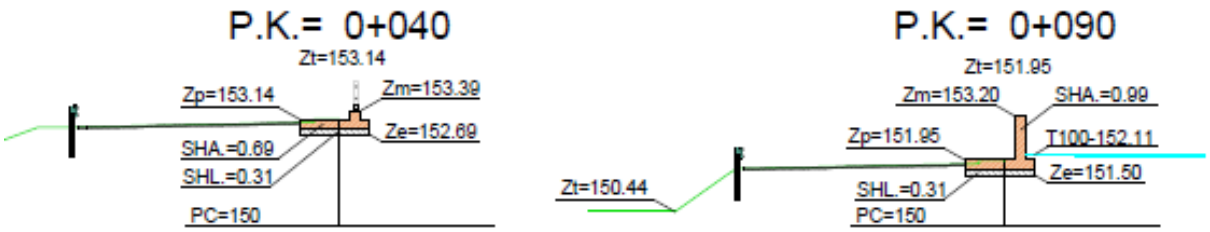


Ilustración 21. Secciones intermedias de transición.

- **Sección de muro con desarrollo completo**

Entre los P.K. 0+110 y el 0+465,60 el muro del Camino de Grenyana desarrolla su sección completa. Se trata de un muro de hormigón armado pigmentado de 2,05 metros de ancho total, de los cuales 1,50 metros corresponde a la acera transitable, 0,30 m al ancho del fuste del muro y 0,25 al vuelo del trasdós o lado del parque de la Mitjana.

La zapata tiene 0,30 m de canto y el fuste del muro 1,45 m de alto sobre la zapata. La altura total del muro es de 1,75 m.

El hormigón empleado es HA-35/P/20/IIa+Qc es pigmentado marrón con RGB 186,138,69 o similar.

La sección se ejecuta sobre una capa de hormigón de limpieza HNE-15 de 0,15 m de espesor.

Las actuaciones planteadas se inician con las labores iniciales de despeje y desbroce de la zona de actuación, incluyendo el apeo controlado de árboles afectados y su astillado y la retirada de restos forestales. Posteriormente se procederá a la demolición controlada del muro existente. Los escombros y materiales resultantes se retirarán y serán transportados a vertedero o gestor autorizado.

Preparada la superficie de trabajo (demoliciones y hormigón de limpieza) se ejecuta la nueva sección del muro conforme a lo descrito.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

La esquina de la zapata del muro próxima al vial se remata en bisel evitando generar una arista viva.

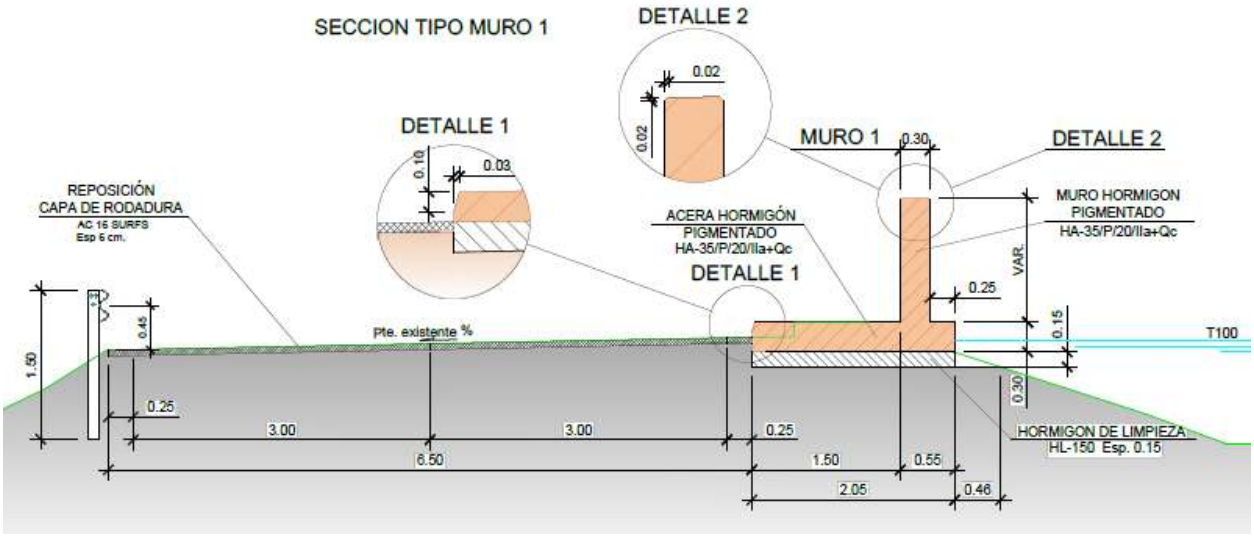


Ilustración 22. Sección tipo 1. Muro del Camino de Grenyana.

Tras la ejecución del muro se repone el firme del Camino de Grenyana. Las actuaciones consisten en la retirada del firme existente mediante el fresado y corte del pavimento bituminoso actual en un espesor de 6,00 cm y el barrido de la superficie fresada en el tramo afectado.

Una vez fresado se realiza la imprimación mediante emulsión bituminosa catiónica y el posterior extendido de la mezcla bituminosa en caliento AC 16 SURF en el mismo espesor fresado.

En el lado opuesto al nuevo muro ejecutado se dispone en el arcén del vial una barrera de seguridad. A modo de protección para motociclistas se dispone faldón de protección en el entorno (20m) donde se encuentran las dos torres eléctricas de alta tensión.

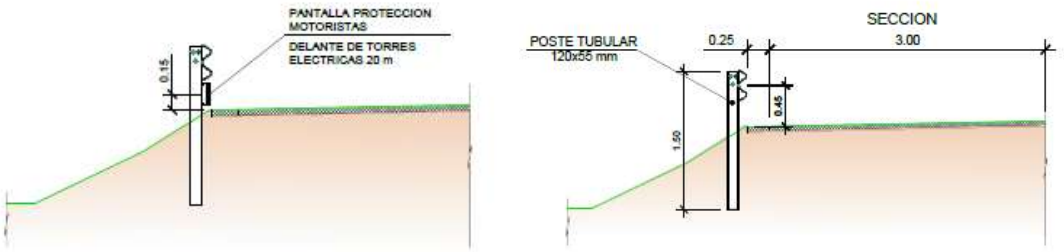


Ilustración 23. Sección de la de la barrera de protección "bionda mixta".

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

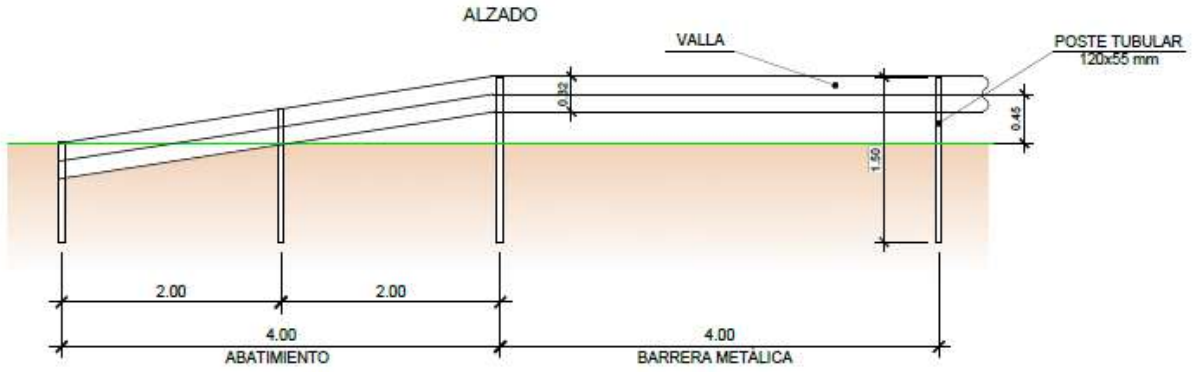


Ilustración 24. Alzado de la barrera de protección "bionda mixta".

Los acabados consisten en el pintado de la señalización horizontal del firme, la instalación de la señalización vertical y bandas reductoras de velocidad o resaltos conforme a los planos.

Se dispondrá la siguiente señalización:

- Bandas sonoras P-15a: 4 señales
- Pasos de cebra S-13: 4 señales
- Limitación de velocidad R-301: 1 señal
- Paso a nivel P-7: 1 señal
- Señal P-20b y P-22: 1 señal
- Señal R-116: 1 señal

Se implementan 2 nuevos pasos de cebra y se instalarán 8 bandas reductoras de velocidad; 2 por cada carril en las inmediaciones de los pasos de cebra.

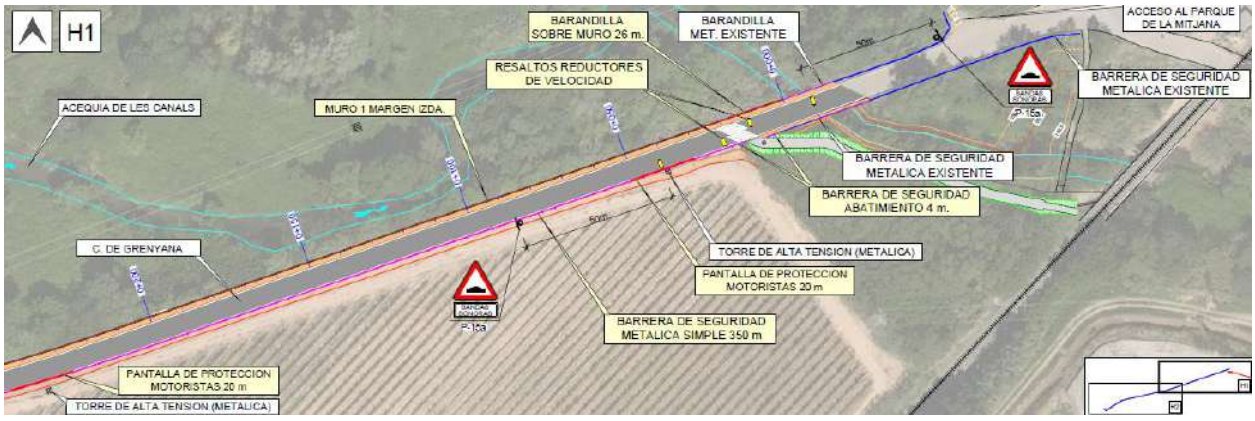


Ilustración 25. Señalización en la zona de proyecto (I).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

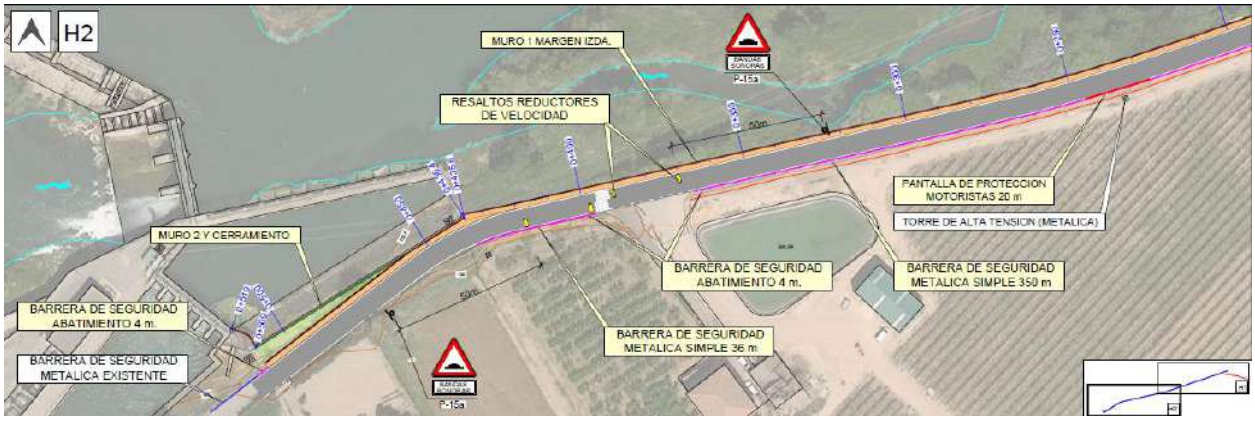


Ilustración 26. Señalización en la zona de proyecto (II).

9.4. Muro de la zona del origen del Canal de Serós

En la zona de las compuertas del origen del Canal se Serós se ejecuta un segundo tramo de muro entre los P.K. 0+465,60 hasta el P.K 0+549,00 lo que implica una longitud total de 83,40 metros de muro.

A su vez, el muro se distingue en dos tramos en los que la geometría viene condicionada por el espacio disponible en planta. Desde el P.K. 0+465,60 hasta el 0+488,00 únicamente se ejecuta un tramo de acera confinado lateralmente por el zócalo del cerramiento del Canal de Serós y por la valla tejana en el lado del vial.

Desde el P.K. 0+488 hasta el P.K. 0+539, la mayor disponibilidad de espacio en planta, permite la ejecución de un muro de asiento corrido aledaño a la acera (además del zócalo del cerramiento). A partir de este P.K. hasta el final, únicamente se ejecuta el cerramiento del canal.



Ilustración 27. Tramo 2. Zócalo del cerramiento en la zona del origen del Canal de Serós y muro de asiento corrido.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

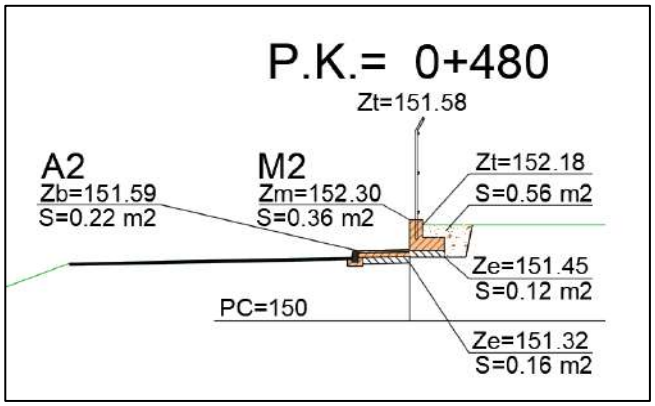


Ilustración 28. Sección transversal del P.K.0+480. Muro de asiento corrido y nuevo muro en el cerramiento

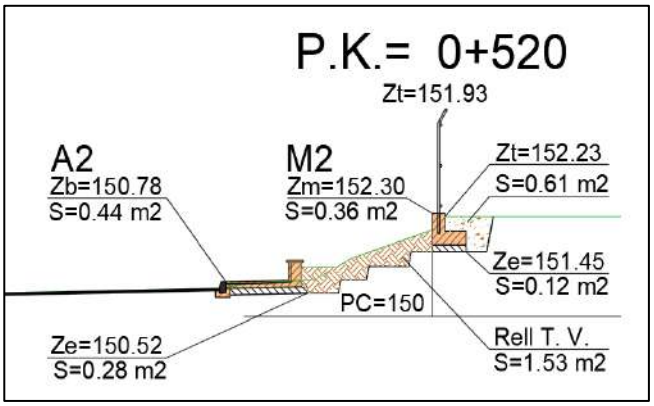


Ilustración 29. Sección transversal del P.K.0+520. Muro de asiento corrido, talud vegetado y nuevo muro en el cerramiento.

La acera transitable y muro de asiento corrido son de nueva creación, mientras que la ejecución del zócalo del cerramiento del origen del canal de Serós sustituye al existente. Respecto del perfil longitudinal del zócalo existente y el nuevo ejecutado, únicamente varía la cota de coronación, pasando de la cota 152,18 a la cota 152,30 m.

MURO / ZÓCALO DEL CERRAMIENTO EXISTENTE				
Distancias a origen	**Cota Z pie muro**	**Cota Z cabeza muro**	**Cota agua T100**	**Cota agua T500**
P.K. 0+465,60	151,90	152,18	151,12	154,69
P.K. 0+540,00	151,90	152,18	150,91	154,69

Tabla 5. Muro / zócalo del cerramiento existente.

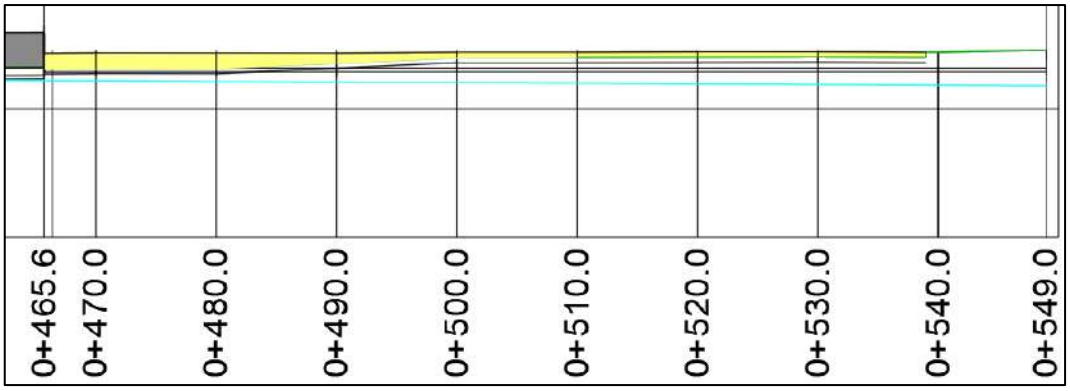


Ilustración 30. Perfil longitudinal del muro / zócalo del cerramiento existente.

NUEVO MURO / ZÓCALO DEL CERRAMIENTO				
Distancias a origen	**Cota Z pie muro**	**Cota Z cabeza muro**	**Cota agua T100**	**Cota agua T500**
P.K. 0+465,60	151,90	152,30	151,12	154,69
P.K. 0+549,00	151,90	152,30	150,91	154,69

Tabla 6. Nuevo muro / zócalo del cerramiento.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

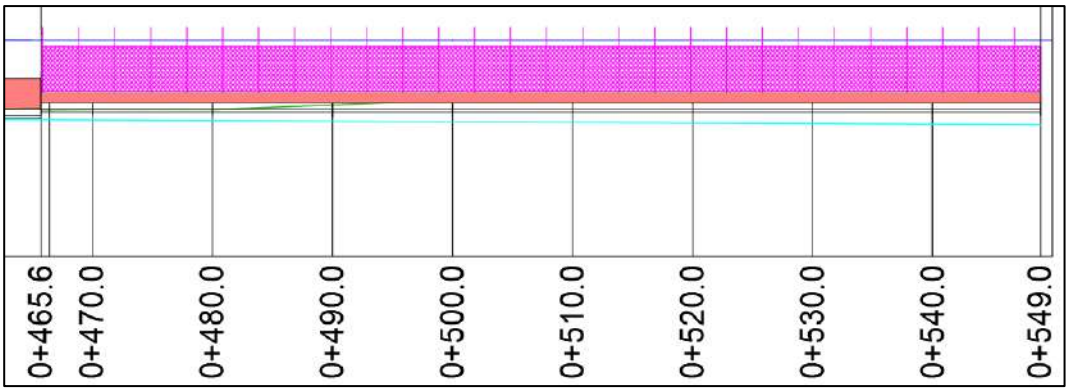


Ilustración 31. Perfil longitudinal del nuevo muro / zócalo del cerramiento.

Las actuaciones previas a la ejecución de la nueva sección del tramo de muro del origen del Canal de Serós consisten en el desmontaje y retirada del vallado metálico del cerramiento, el desmontaje de la bionda, la demolición y retirada del zócalo/muro existente en estado de deterioro. Tras las demoliciones se realiza la excavación y retirada de la capa superficial del terreno para la ejecución de las nuevas secciones del zócalo y de la acera y muro de asiento corrido.

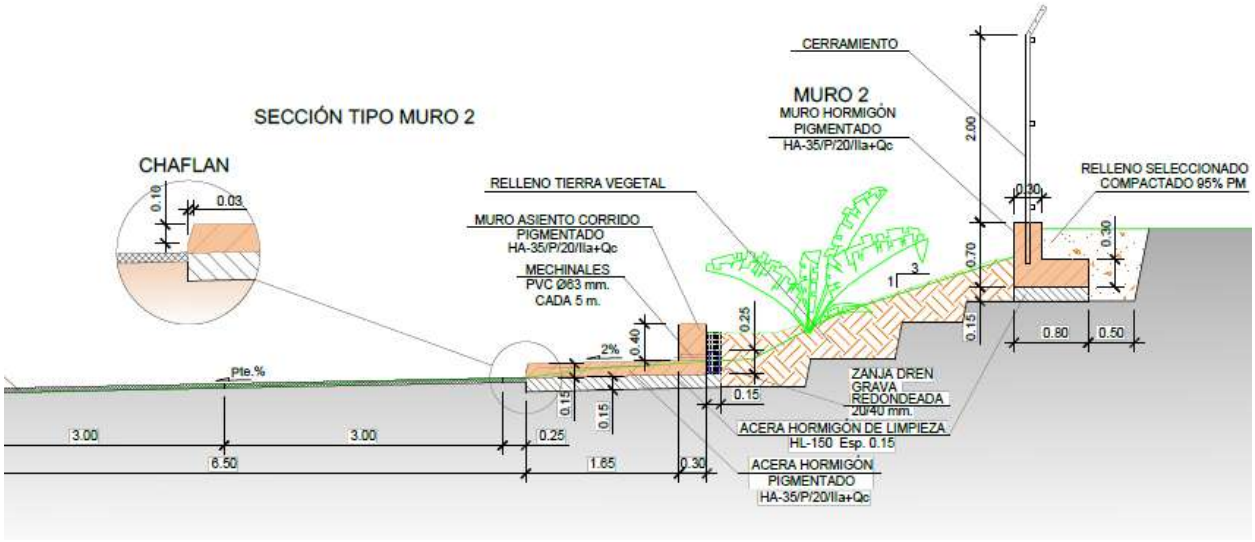


Ilustración 32. Sección tipo. Muro de la zona del origen del Canal de Serós.

- **Zócalo del cerramiento**

La sección del zócalo del cerramiento consiste en un murete de hormigón armado de 0,30 m de canto de zapata y 0,80 m de ancho de la misma. Esta zapata únicamente cuenta con vuelo en el trasdós del muro, de 0,50 metros (trasdós situado en el lado de las compuertas). Por tanto, el fuste del zócalo tiene una anchura de 0,30 metros y una altura sobre zapata de 0,40 metros. La altura total del muro es de 0,70 m. La coronación del muro se emplaza únicamente 0,10 m sobre la nueva rasante del terreno.

El zócalo del muro se ejecuta mediante hormigón HA-35/P/20/IIa+Qc pigmentado marrón con RGB 186,138,69 o similar.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

El zócalo se instala sobre una capa de hormigón de limpieza HNE-15 de 15 cm de espesor.

Se estima que para la ejecución de la sección del zócalo del cerramiento será necesaria una excavación y regularización del terreno de 1,30 m de ancho y 0,85 m de altura.

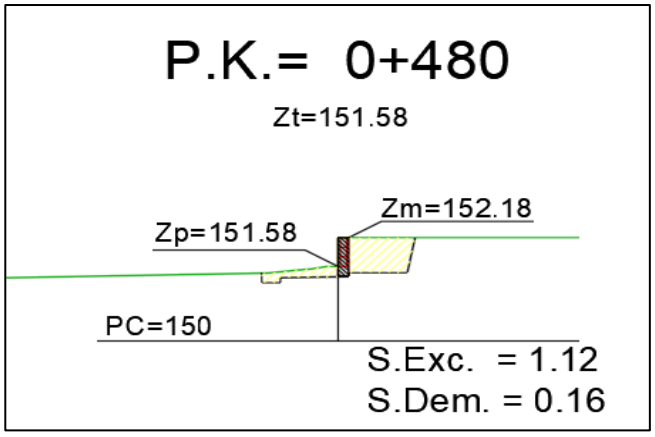


Ilustración 33. Sección transversal del zócalo del cerramiento existente.

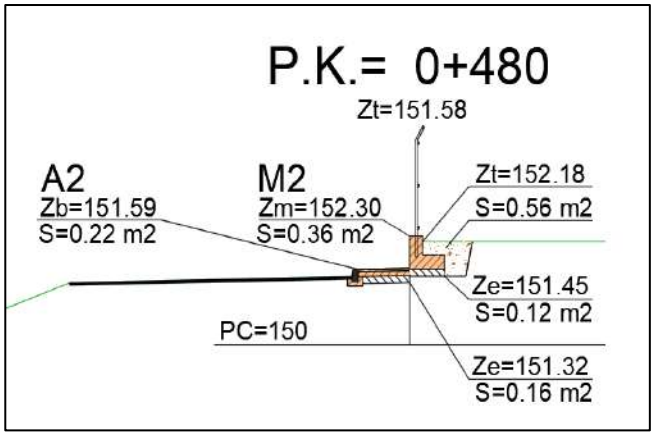


Ilustración 34. Sección transversal del P.K.0+480. Muro de asiento corrido y nuevo muro en el cerramiento

Tras la ejecución del zócalo, se rellena el trasdós mediante rellenos seleccionados procedentes de la excavación al 95% del P.M.

Una vez ejecutado el zócalo se instala una nueva valla consistente en un cerramiento metálico de malla de simple torsión con postes de acero galvanizado plastificados de 5 cm de diámetro cada 2,00 metros de separación de 2,35 m de altura.

- **Acera transitable y muro de asiento corrido**

Tal como se ha comentado con anterioridad, se distinguen dos tramos;

- Desde el P.K. 0+465,60 hasta el 0+488,00 únicamente se ejecuta un tramo de acera
- Desde el P.K. 0+488 hasta el P.K. 0+539 se ejecuta un muro de asiento corrido aledaño a la acera (además del zócalo del cerramiento).

De acuerdo con la sección tipo propuesta, la acera transitable tiene un ancho total de 2,00 metros. La acera cuenta en el contacto con el vial con un bordillo de hormigón de 25x15 cm. La parte transitable tiene un ancho de 1,50 metros en los que se instala una valla tejana de separación respecto del vial. El muro de asiento corrido tiene un ancho de 0,30 m y el trasdós del muro cuenta con 5 cm adicionales de vuelo de la zapata. El canto de la zapata que conforma la acera es de 0,15 m.

De igual manera que en los casos anteriores el hormigón de la acera y asiento HA-35/P/20/IIa+Qc es pigmentado marrón con RGB 186,138,69 o similar.

La sección se ejecuta sobre una capa de hormigón de limpieza HNE-15 de 0,15 m de espesor.

En el borde de la acera se instala una barandilla de madera estilo “valla tejana” de 1,10 metros de altura y dos travesaños al objeto de segregar el tráfico rodado de los peatones sobre la acera.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

En el trasdós del muro de asiento corrido se dispone un relleno de grava redondeada 20/40 mm conformando un dren envuelto el geotextil facilitando el drenaje del trasdós. Adicional a lo anterior, se disponen sendos mechinales de drenaje del muro mediante tubos de PVC de 63 mm de diámetro.

Entre el muro de asiento corrido y el zócalo del cerramiento, se dispone un relleno de tierra vegetal mediante material de aporte conformando una capa de espesor mínimo de 0,40 m sobre la que se realizarán plantaciones de especies autóctonas.

La adecuación del firme en este punto reside en el fresado y corte del pavimento bituminoso actual en un espesor de 6,00 cm y el barrido de la superficie fresada. Se realiza la imprimación mediante emulsión bituminosa catiónica y el posterior extendido de la mezcla bituminosa en caliento AC 16 SURF en el mismo espesor fresado.

Finalmente se realiza el pintado de la señalización horizontal del firme, la instalación de la señalización vertical y bandas reductoras de velocidad o resaltos conforme a los planos.

- **Plantaciones y adecuación ambiental**

Se realizará la plantación de 65 ejemplares de arbustos xero-mediterráneos de las especies *Pistacia lentiscus, Phillyrea angustifolia, Rhamnus alaternus*, Teucrium fruticans, Atriplex halimus, Cistus spp., osimilar), con alturas entre 25 y 60 cm (densidad de plantación de 0,50 ud/m^2). Adicional a lo anterior, se realizará la plantación de 195 arbustos bajos/tapizantes xero-mediterráneos de las especies *Santolina chamaecyparissus, Lavandula spp., Thymus vulgaris, Helianthemum nummularium, Rosmarinus officinalis prostratus*, u otras equivalentes (densidad de plantación de 2,00 ud/m^2)

9.5. Camino / senda del paseo peatonal

Respecto de la zona de actuación, al norte de la misma se identifica una senda a través del soto de la Séquia des Canals entre el camino de Grenyana y las vías del ferrocarril. Esta senda actualmente se encuentra impracticable, con abundante vegetación alóctona impidiendo el tránsito a través de la misma.

Las actuaciones relativas a la senda que atraviesa el soto de la Séquia des Canals tienen un doble objetivo; evitar la entrada de caudales a través de la clamor de los canales hacia el sur, y la adecuación de la misma para el uso de los vecinos creando un paseo en un entorno naturalizado.

En total, se restauran 105 metros de senda, y se actúa en una superficie aproximada de 1.150 m^2. La senda discurre paralela a la Séquia des Canals a lo largo toda su longitud.

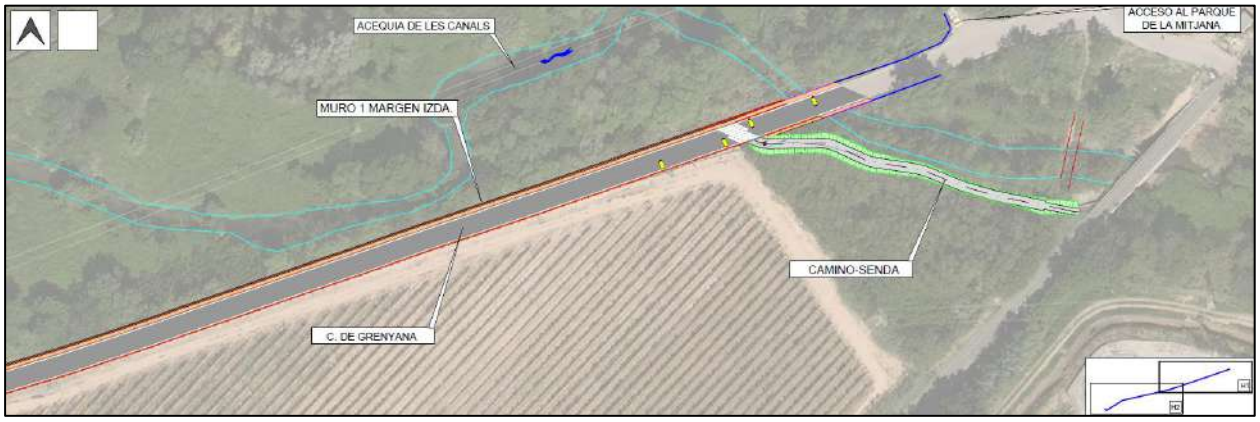


Ilustración 35. Vista en planta de las actuaciones de proyecto. H1.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

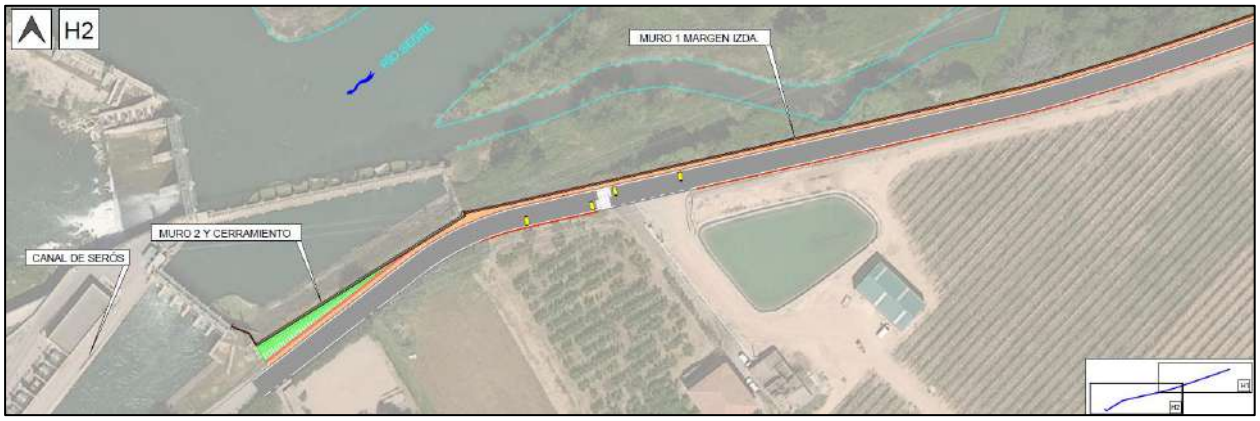


Ilustración 36. Vista en planta de las actuaciones de proyecto. H2.

Las actuaciones de adecuación de la senda y conformación del paseo consisten en el desbroce previo del emplazamiento de la misma. En primer lugar, se realiza la poda de vegetación y apeo de arbolado de bajo porte (Ø<15cm) permitiendo el acceso el acceso con desbrozadora. Los ejemplares arbóreos de mayor porte (Ø>15cm) coincidentes con la superficie de ocupación de la senda serán cortados mediante motosierra y sus tocones extraídos.

Tras el desbroce y despeje, se excavará y retirará la capa de tierra vegetal en una profundidad de 0,50 m. Esta retirada sirve de 'cajeo' para la ejecución de la senda procurando una superficie adecuada de asiento y cimentación. El cimiento se ensayará asegurando la compactación e idoneidad del plano de fundación a un 98% del P.M. En caso de que el espesor de tierra vegetal o encontrar con rellenos que no cumplan las condiciones para la ejecución de la cimentación y el cuerpo del terraplén, se realizará la excavación hasta alcanzar terreno competente.

Tras el cajeo se realiza la ejecución del cuerpo del terraplén mediante material de aporte. Este material será extendido en tongadas de máximo 0,30 metros de espesor, manteniendo la humedad óptima mediante riego, compactadas hasta alcanzar una densidad mínima exigida del 98% del Proctor Modificado en cada tongada y realizando el perfilado de rasantes.

Tras la ejecución del terraplén se realiza el relleno, extendido y apisonado de zahorras (husos ZA(20)/ZA(25)), hasta conseguir un grado de compactación del 95% del Proctor Normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes.

La senda se termina mediante el extendido de tierra vegetal en los taludes de la misma permitiendo la colonización del mismo por especies autóctonas.

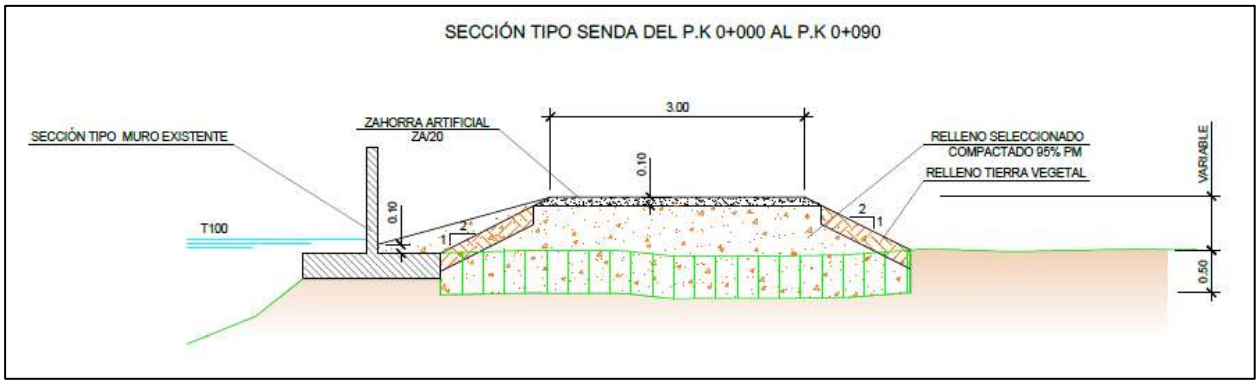


Ilustración 37. Sección tipo de la senda.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

El terraplén de la senda se define por una caja trapezoidal de anchura de la base y altura variables en función de a orografía del terreno. Los taludes se proyectan con una relación H:V de 2:1 hasta la coronación de la senda que tiene un ancho fijo de 3,00 metros. La capa de zahorra tiene un espesor de 0,10 m.

De acuerdo con las visitas de campo y la cartografía específica generada se identifican sendas masas de caña común (*Arundo Donax*) en el entorno de la senda. Con objeto de erradicar dicha especie invasora y evitar su propagación en dicho entorno, se realizará el corte y retirada de los restos vegetales, la excavación y extracción mecánica del sustrato hasta 30-40 cm de profundidad eliminando los rizomas principales, y la posterior regularización de la superficie excavada para colocar la lámina de PEAD opaca cubriendo la totalidad de la superficie afectada. Esta lámina será anclada mediante la colocación de cordones de tierra sobre la misma, evitando realizar cortes o agujeros en la lámina, puesto que esta ha de ser estanca.

La mezcla del sustrato y rizomas se llevará al vertedero donde se procederá al cribado, retirando los rizomas que se dejaran expuestos sobre una superficie inerte para que se sequen. La superficie total en la que está previsto retira el cañaveral es de 500 m^2.

10. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

El presente PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA implica una serie de afecciones durante la ejecución de las actuaciones. En el *Anejo 14* se describe en mayor detalle esta situación.

La localización de los diferentes bienes, servicios e infraestructuras que se ven afectadas a lo largo de la ejecución de las actuaciones se han obtenido mediante el reconocimiento en campo, del análisis de las ortofotos y cartografía disponible.

La cartografía utilizada relativa a los servicios de titularidad municipal ha sido proporcionada por el Ayuntamiento de Lleida. Asimismo, se ha recabado información a través de la firma INKOLAN y de las distintas compañías gestoras de servicios para la identificación y análisis de posibles afecciones a las redes e infraestructuras existentes.

En el documento nº 2 del proyecto se incluye una colección de planos específicos de servicios afectados, en donde se han representado las distintas infraestructuras afectadas, así como la propuesta de modificación.

En el documento nº4 se incluye la correspondiente medición y presupuesto de las obras proyectadas, cuyas condiciones se incluyen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente proyecto.

Si es necesario, se deberán realizar las oportunas catas para la localizar la exacta ubicación de las instalaciones. En todo caso, se deberán seguir las ordenanzas municipales y las condiciones y prescripciones dadas por las Compañías propietarias o explotadoras de los servicios, especialmente en el procedimiento para la localización de sus instalaciones y en la forma de realizar los cruces y paralelismos con sus conducciones, respetando las distancias mínimas impuestas por dichas Compañías

Se han identificado los siguientes servicios afectados como consecuencia de la ejecución material de las actuaciones del Proyecto:

- Red de saneamiento,
- Cerramientos y barreras de seguridad (vallado simple torsión, biondas, pretiles)
- Reposición de caminos y accesos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

11. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

Una de las actuaciones principales del presente Proyecto reside en la ejecución de sendos tramos de muro en el camino de Grenyana y en el cerramiento de las compuertas en el origen del Canal de Serós con el fin de determinar las solicitaciones a las que van a verse sometidos en los casos más desfavorables asociados a eventos de inundación.

El análisis estructural queda recogido en el Anejo 08 y analiza tanto la estabilidad al vuelco y deslizamiento como la resistencia mecánica de las secciones.

Para la elaboración del presente documento, se han considerado los siguientes documentos y normativas:

- Código estructural (CE)
- Euro códigos 0, 1 y 2,
- CTE- DB SE. Código técnico de la Edificación. Documento básico Seguridad Estructural,
- NCSE-02: Normativa sismorresistente.

Se realiza el análisis de estabilidad de la sección actual frente a vuelco y deslizamiento concluyendo que, para eventos de inundación de periodo de retorno de 500 años o probabilidad de ocurrencia del 0,002 anual, la sección vuelca.

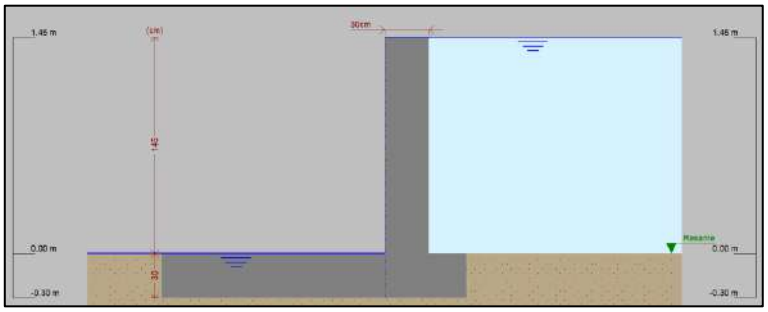
No es posible realizar el cálculo mecánico de la sección actual puesto que se desconocen las cuantías de armado y su emplazamiento concreto, así como las características de los materiales que lo componen.

Propuesta la geometría de los nuevos tramos de muro, se realiza la comprobación de la estabilidad frente a vuelco y deslizamiento para los siguientes casos:

- Muro del Camino de Granyena:
    - Evento de inundación asociado a la T100 (probabilidad del 0,01 anual),
    - Evento de inundación en el que la lámina de inundación agota la sección del muro,
    - Evento de inundación asociado a la T500 (probabilidad del 0,002 anual).
- Muro/zócalo en las compuertas del origen del Canal de Serós
    - Evento de inundación asociado a la T500 (probabilidad del 0,002 anual).

Estudiados los casos anteriores, se comprueba la estabilidad de las secciones para todos los casos planteados.

Adicional a lo anterior, se realiza el análisis estructural de la resistencia mecánica del muro de Granyena concluyendo su resistencia frente a los escenarios propuestos.



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

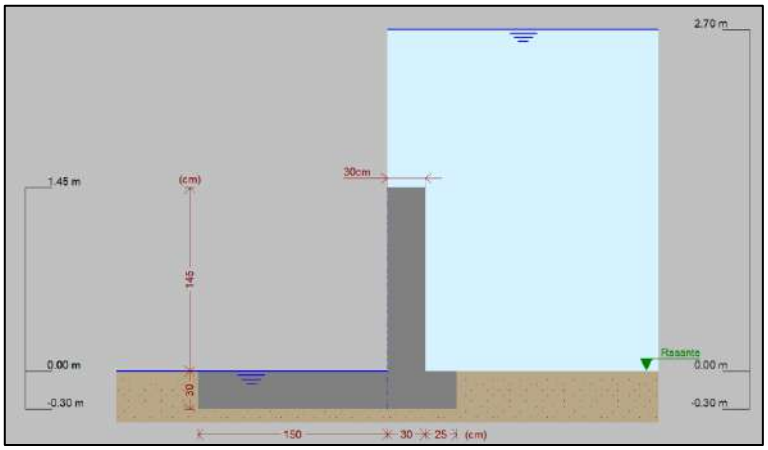


Ilustración 38. Hipótesis planteadas para el evento de inundación en que la lámina de agua alcanza la coronación del muro y para el evento de inundación asociado a la T500. Modelos de cálculo.

12. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

Las parcelas afectadas por las distintas actuaciones, se encuentran representadas en los planos del *Anejo 14. Ocupaciones temporales y definitivas y servicios afectados* son de tipo rústico, de titularidad tanto pública como privada y corresponden en su totalidad al municipio de Lleida.

El objeto del citado Anejo reside en determinar las ocupaciones de parcelas que se producirán, tanto de forma temporal durante la ejecución de las actuaciones materiales del Proyecto como de forma permanente una vez ejecutado el mismo.

El presente Proyecto contempla la necesidad de disponer de 11.994 m^2 de terrenos de manera provisional (ocupaciones temporales). En el caso del presente Proyecto**, no se identifican ocupaciones definitivas de parcelas necesarias para la correcta ejecución de las actuaciones del Proyecto.**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

En el citado Anejo se recogen las tablas identificativas de dichas parcelas, desglosando las superficies de ocupación para cada una de ellas.

La expropiación de los terrenos privados será llevada a cabo por el promotor. Por tanto, los costes de expropiación quedan excluidos del ámbito de Proyecto, no viéndose reflejados en el Documento 04. Presupuesto.

Los terrenos necesarios para la correcta ejecución de las actuaciones deberán ser puestos a disposición antes del inicio de las obras. Estos serán facilitados por el promotor de las mismas.

PARCELAS AFECTADAS POR LA EJECUCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA							
REFERENCIA CATASTRAL	**POLÍGONO**	**PARCELA**	**CLASE**	**USO**	**SUPERFICE PARCELA (m²)**	**SUPERFICIE OCUPACIÓN TEMPORAL (m²)**	**SUPERFICIE OCUPACIÓN DEFINITIVA (m²)**
25900A014091500000LM	14	9150	Rústico	Agrario	8.745,00	8.745,00	0,00
25900A014090350000LU	14	9035	Rústico	Agrario	1.169,00	886,00	0,00
25900A014002750000LG	14	275	Rústico	Agrario	2.661,00	90,00	0,00
25900A014002760000LQ	14	276	Rústico	Agrario	85.406,00	2.273,00	0,00

Tabla 7. Parcelas afectadas por la ejecución de las acciones del proyecto constructivo de las actuaciones de protección frente a avenidas en la margen izquierda del rio Segre en Lleida.

Con la información actualmente disponible, se propone adoptar como valoración orientativa de las ocupaciones temporales la cantidad de **1.025,22 €,** equivalente a aplicar el 15 % sobre el valor base de regadío del suelo afectado, corregido con la variación del IPC desde 2023.

Se adopta el escenario central del 15 % por considerarse un criterio prudente y equilibrado para una previsión de proyecto. Este porcentaje permite valorar la ocupación temporal sin asimilarla a una ocupación definitiva, pero incorporando una compensación razonable por la privación temporal del uso del terreno, la posible afección al aprovechamiento agrario y las condiciones de restitución final de las fincas afectadas.

La cifra propuesta se considera adecuada como previsión económica inicial, sin perjuicio del ajuste posterior que resulte necesario en función del carácter real de las fincas, la duración efectiva de la ocupación, los cultivos existentes en el momento de la ejecución, los daños que pudieran producirse, las afecciones a instalaciones o accesos y el grado de restitución final de los terrenos. En el caso de las parcelas públicas, la valoración económica de la ocupación temporal se establece en 0,00 €, sin perjuicio de la obligación de obtener la disponibilidad, permisos o autorizaciones que procedan y de restituir los terrenos una vez finalizadas las obras.

La referida cantidad no se integra en el Presupuesto de Ejecución Material ni en el Presupuesto Base de Licitación de las obras proyectadas, al no constituir un coste de ejecución material de la actuación, sino una previsión económica incorporada exclusivamente a efectos informativos y para conocimiento de la Administración

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

13. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

El Anejo 15 que acompaña a esta memoria tiene como objeto el de integrar la variable ambiental en todas las fases del proyecto, de forma que las actuaciones ligadas a él resulten técnica y económicamente viables, ambientalmente compatible y legalmente conforme a la normativa vigente.

El ámbito de estudio comprende el área de actuación y su entorno de influencia. Para ello se ha realizado un análisis cartográfico, asi como de las bases de datos oficiales, inventarios y planes de gestión vigentes. La valoración de impactos se apoya en criterios de magnitud, extensión, duración, periodicidad, reversibilidad y recuperabilidad, asi como en la vulnerabilidad del medio y la existencia de efectos acumulativos sinérgicos.

Analizada la cartografía disponible acerca de la localización y extensión de los LIC/ZEC, se observa que la zona de actuación NO se encuentra dentro de ninguna de las figuras de protección amparadas por la Red NATURA 2000, estando la más cercana a más de 4 Km de la zona de actuación: LIC/ZEPA “Secans de Mas de Melons-Alfés”.

Consultadas las bases de datos Cartográficas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, así como las puestas a disposición publica por el Govern de la Generalitat de Catalunya a través del “Mapa del hábitats terrestres”, se verifica que la zona de actuación si bien no se encuentra dentro de ningún hábitat de interés, sí que constituye el límite de dos de ellos: Boscos i bosquines de ribera o de llocs molt humits (Alamedas y choperas arago-catatalanas y castellanas con Rubia tinctorum), y Vores d'aigua i hobitats inundables (Carrizales de Phragmites australis permanentemente inundados). No obstante, ninguno de los dos está considerado como prioritario.

El documento ambiental analiza el marco normativo y requisitos de tramitación, el ámbito de estudio y descripción del medio, realiza la identificación y valoración de impactos tanto para las fases de obra, explotación y funcionamiento y en función del elemento afectado, establece las medidas preventivas, correctoras y compensatorias y define el programa de Vigilancia Ambiental (PVA) y gestión ambiental.

Según la identificación y valoración de impactos realizada, podemos concluir que todos los impactos derivados de la ejecución del proyecto son compatibles con el medio en el que se ubican las actuaciones. Las afecciones previstas, con las medias preventivas y correctoras señaladas en el presente documento se estima no pasen del grado de leve resultando por tanto ambientalmente viables. Asimismo, estas medidas preventivas y correctoras propuestas tienen como objetivo lograr una integración adecuada y respetuosa con el entorno.

Resulta esencial la aplicación correcta de las medidas preventivas orientadas a la anticipación de impactos graves como la contaminación del suelo o de aguas subterráneas por vertidos accidentales de sustancias tóxicas (combustibles y aceites principalmente, dada las características de la obra).

No se prevén impactos ambientales de gravedad por lo que se considera la actuación **AMBIENTALMENTE VIABLE** en el supuesto de la correcta aplicación y evolución de las medidas preventivas y correctoras recomendadas.

Respecto al encaje de las actuaciones en los Anexo I y II de la Ley 21/2013, cabe indicar los siguiente:

- **ANEXO I (EIA ordinaria)**

El proyecto no encaja en los epígrafes de infraestructuras viarias del Anexo I (p. ej., autopistas/autovías de nueva construcción, duplicaciones de calzada, variantes o carreteras de nuevo trazado). No se ejecutan nuevas plataformas, cambios de rasante o trazado, incrementos de capacidad ni aumentos del número de carriles.

- **ANEXO II (EIA simplificada)**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- ***Infraestructuras viarias (Anexo II-Grupo 7):*** El proyecto no constituye: una ampliación de carretera convencional que suponga su transformación en autopista, autovía o carretera multicarril; ni la construcción de una carretera convencional de nuevo trazado. Se trata de una obra de restitución y mantenimiento de elementos de contención y seguridad, manteniendo geometría, funcionalidad y capacidad de la vía.
- ***Ingeniería hidráulica y de gestión de agua (Anexo II-Grupo 8.c):*** El proyecto no se encuadra en el supuesto de obras de encauzamiento/defensa de cauces y márgenes que puedan modificar las características físicas de la masa de agua o suponer deterioro de su estado/potencial. No hay actuaciones en el cauce ni DPH ni se altera la sección hidráulica: el muro se repone en su huella y la ocupación en ribera es puntual (≈3 m), aneja a la infraestructura, con restauración de su estado al finalizar la obra.

Respecto a los proyectos no englobados en los supuestos recogidos en los Anexos de la referida Ley, cabe hacer mención que la EIA simplificada seria exigible a proyectos no incluidos en los anexos pero que pudieran afectar a una serie de espacios protegidos como: la Red Natura 2000, RAMSAR, OSPAR, ZEPIM y Reservas de la Biosfera (Criterios generales). No obstante, dado que no existe tal afección, dado que la zona de actuación no queda englobada dentro de ninguno de los espacios mencionados, al igual que en los casos anteriores, **no procede someter el presente proyecto al trámite de Evaluación de Impacto Ambiental**, en ninguna de sus dos modalidades.

14. PROTECCIÓN DEL ARBOLADO

El *Anejo 11* del presente Proyecto realiza un análisis de la situación actual del arbolado, el inventario de la vegetación existente al objeto de determinar la compatibilidad entre los ejemplares identificados (autóctonos-alóctonos) y las obras del proyecto.

Se han realizado sendas visitas de campo para la determinación del inventario de la vegetación existente. Tras la identificación de la vegetación se ha elaborado cartografía específica distinguiendo entre especies autóctonas y alóctonas, indicando la preservación de las primeras, en la medida de lo posible y retirada de las segundas.

Especies autóctonas	Especies alóctonas
Celtis australis *Ficus carica* *Fraxinus excelsior* *Populus alba* *Populus nigra, Salix eleganos* *Rubus spp* *Crataegus monogyna* *Salix eleganos*	*Ailanthus altissima* *Arundo donax* *Prunus domestica*

Tabla 8. Especies identificadas afectadas en la zona de proyecto.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



Tabla 9. Especies identificadas en la zona de proyecto.



Ilustración 39. Especies catalogadas como autóctonas y alóctonas en la zona de Proyecto.

Las actuaciones incluidas en el presente Proyecto se emplazan próximas al parque de La Mitjana, una masa forestal con estructura de bosque de Galería con una formación arbolada de bosque ribereño uniforme, por lo que se incorporan medidas específicas de prevención y protección frente al riesgo de incendio forestal. La presencia de vegetación continua y combustible natural conlleva un riesgo inherente de ignición derivado de actividades propias de la obra (uso de maquinaria, herramientas térmicas, acumulación de residuos vegetales, etc.). En aplicación del Real Decreto 1627/1997, y atendiendo a la normativa autonómica de prevención de incendios, se establecen disposiciones preventivas orientadas a minimizar dicho riesgo, proteger al personal interviniente y evitar impactos ambientales o afecciones a terceros.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

15. ARQUEOLOGÍA Y PALEONTOLOGÍA

Consultada la cartografía disponible (GENCAT) no se tiene constancia de la existencia en la zona de actuación, o sus inmediaciones, de elemento alguno perteneciente al Patrimonio Cultural o inventariado como elemento de interés cultural, arquitectónico, arqueológico y paleontológico. En todo caso, si se procederá a la paralización de la obra y a informar al Organismo competente.

Las acciones a realizar en caso de descubrimientos o hallazgos es el siguiente:

1. **Detener las actividades de inmediato:** Cualquier trabajo que pueda alterar o destruir los restos debe suspenderse.
2. **Comunicar el hallazgo:** Es obligatorio notificar el descubrimiento a las autoridades competentes en un plazo máximo de 48 horas.
3. **Proteger el hallazgo:** Asegurar que el área donde se encontraron los restos esté protegida y se evite el acceso de personal no autorizado o la contaminación del sitio. Si es posible, marca la zona con cinta de obra o algún tipo de señalización de precaución.
4. **No manipular ni mover los restos:** Es fundamental no mover las piezas ni intentar limpiarlas, ya que su posición y los materiales circundantes (tierra, pigmentos, etc.).
5. **Documentación preliminar (si es posible y seguro):** Realizar fotografías o descripciones detalladas del contexto del hallazgo en el momento del mismo, sin manipulación de los restos.
6. **Seguimiento y supervisión arqueológica:** La presencia de un arqueólogo o equipo técnico especializado es esencial para la correcta actuación posterior al hallazgo, ya sea para la investigación, documentación, o incluso para el rescate arqueológico si la magnitud del hallazgo lo amerita.

16. SEGURIDAD Y SALUD

El *Estudio de Seguridad y Salud* queda recogido en el *Anejo 13* a esta memoria. En aplicación de la legislación vigente, es necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras en Construcción, dentro del marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

En este estudio, se establecen las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidente y enfermedades profesionales, y a las instalaciones de higiene y bienestar durante la construcción de las obras.

El número máximo previsto de trabajadores empleados simultáneamente en los tajos de la obra durante la dirección prevista de las obras para su ejecución es de DIEZ (10).

17. GESTIÓN DE RESIDUOS

En el *Anejo 15. Gestión de residuos* se incluye un estudio de gestión de residuos de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, entre otras especificadas en el citado Anejo.

Los principales residuos que se prevé se van a generar durante las actuaciones englobadas en el presente proyecto son productos de excavación (excedentes no aprovechables) destinados a vertedero de inertes, residuos

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

de la silvicultura, y residuos de envases y embalajes. La generación de residuos se ha cuantificado el peso y volúmenes por deducción directa de las mediciones de proyecto.

- **Cuantificación de los residuos.**

A continuación, se identifican los tipos de residuos identificados:

- Residuos de la silvicultura,
- Productos de excavación destinados a vertedero de inertes,
- Residuos de hormigón,
- Residuos de metales; hierro, acero, metales mezclados,
- Residuos de envases y embalajes,
- Otro tipo de residuos.

18. PROGRAMA DE TRABAJOS

Según lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre), se adjunta el estudio para la planificación y la programación de las obras objeto del presente proyecto. Este estudio considera, centro cada una de las zonas de actuación, para cada actividad proyectada sus tiempos de desarrollo atendiendo a las distintas fases constructivas planteadas, las cuales están condicionadas por la compatibilidad entre las distintas unidades de obra y sus procesos constructivos, así como por el lógico orden natural de ejecución.

Este Programa de Trabajo, cuya descripción se haya pormenorizada en el *Anejo 11. Plan de Obra*, no establece una metodología de ejecución determinada, salvo aquello expresamente mencionado en los condicionantes y la que se pueden derivar del diseño de los diferentes elementos constructivos que aparecen en este Proyecto, por lo que la misma puede variar si así lo estima la Dirección Facultativa de cada una de las Obras.

18.1. Plazo de ejecución y programa definitivo

El PLAZO TOTAL DE EJECUCIÓN, determinado y justificado en el *Anejo 11. Plan de Obra*, de las obras contempladas en del ***PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA*** es de **SIETE (7) meses**.

Pese a que como se ha indicado en apartados anteriores, el presente Plan de obra no representa una directiva regida en cuanto a tiempos parciales de ejecución, según el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y si asi se estipulase en el pliego de cláusulas administrativas particulares, el adjudicatario de la obra deberá presentar una propuesta detallada del plan de obra, adaptada a sus medios concretos, que deberá ser aprobado por la Administración y la D. Facultativa.

18.2. Diagrama de Gantt

En este apartado se representa el diagrama de Gantt correspondiente al plan de obra que se propone para la ejecución del Proyecto constructivo:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

19. CONTROL DE CALIDAD

En el *Anejo 12. Control de Calidad* se recoge el Programa de Control de Calidad, en el cual habrá de basarse el Plan de Aseguramiento de la Calidad que el Contratista adjudicatario de las obras habrá de desarrollar.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad a desarrollar por el Contratista se realizará conforme a las "Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para el autocontrol de las obras" *(Nota de servicio 9/2014).*

20. PLANOS

En los planos del *DOCUMENTO Nº 2* quedan reflejadas y definidas las actuaciones de proyecto, así como las diferentes láminas recogidas como resultado de la elaboración de los Anejos que componen el proyecto.

21. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En el *Documento 03* del presente Proyecto se incluye el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* correspondiente a las obras diseñadas. Para su redacción se han utilizado las normativas vigentes, las normas de buena práctica habituales y específicas de experiencias anteriores.

22. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

La Justificación de precios figura en el Anejo 18 a esta memoria, cuyos precios están recogidos en los Cuadros de Precios nº1 y 2 del Presupuesto.

23. PRESUPUESTO

Los presupuestos contienen todas las mediciones de la obra. Aplicando los precios unitarios de las diferentes unidades de obra, calculados en la justificación de precios, a las mediciones, se obtienen los presupuestos recogidos en los epígrafes siguientes.

En el *DOCUMENTO 04.* de este proyecto se recogen las Mediciones, Cuadros de Precios y Presupuesto.

En la determinación de los precios que se aplican a las diferentes unidades de obra se han tenido en cuenta los costos actuales de mano de obra, maquinaria y materiales básicos, así como los rendimientos obtenidos en las obras de similares características.

23.1. Presupuesto de seguridad y salud

Asciende el presupuesto de ejecución material asignado a Seguridad y Salud en las obras a la expresada cantidad de **QUINCE MIL OCHENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (15.086,75 €)**

23.2. Presupuesto de gestión de residuos

Asciende el presupuesto de ejecución material asignado a la gestión de residuos de construcción y demolición a la expresada cantidad de **VEINTIDOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (22.744,62€)**

23.3. Presupuesto de Ejecución Material

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad **de QUINIENTOS NUEVE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (509.334,24 €)**

23.4. Presupuesto Base de Licitación (SIN IVA)

Incrementando el Presupuesto de Ejecución Material en un 13% y un 6% en concepto de, respectivamente, Gastos Generales y Beneficio Industrial, asciende el Presupuesto Base de Licitación SIN IVA a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS SEIS MIL CIENTODIECINUEVE EUROS Y SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS** (**606.119,64 €**).

23.5. Presupuesto Base de Licitación

Incrementando el Presupuesto Base de Licitación (SIN IVA) en un 21% en concepto de Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de **SETECIENTOS TREINTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (733.404,76 €).**

24. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según el Artículo 77, apartado 1. A), Exigencia y efectos de la clasificación, de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se indica lo siguiente:

> ***Artículo 77. Exigencia y efectos de la clasificación.***
>
> *1. La clasificación de los empresarios como contratistas de obras o como contratistas de servicios de los poderes adjudicadores será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:*
>
> *a) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.*
>
> *Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, y que será recogido en los pliegos del contrato, acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar. En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato. Si los pliegos no concretaran los requisitos de solvencia económica y financiera o los requisitos de solvencia técnica o profesional, la acreditación de la solvencia se efectuará conforme a los criterios, requisitos y medios recogidos en el segundo inciso del apartado 3 del artículo 87, que tendrán carácter supletorio de lo que al respecto de los mismos haya sido omitido o no concretado en los pliegos.*

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Atendiendo a dicho requerimiento, a las características de las obras proyectadas y de acuerdo con las categorías de clasificación aún vigentes (***artículos 25 y 26 del Real Decreto 1098/2001*** *de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*), se propone que en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares figure que el contratista habrá de poseer las clasificaciones siguientes:

- Grupos y subgrupos en la clasificación de contratistas de obras. (Art 25)
    - **Grupo E (Hidráulicas)**, Subgrupo 5 (Defensas de márgenes y encauzamientos).
- Categoría de clasificación de los contratos de obras. (Art 26)
    - **Categoría 4**, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.

25. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, en su artículo 103 indica que:

> "...cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar en los términos establecidos en este capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión. No obstante, la condición relativa al porcentaje de ejecución del contrato no será exigible a efectos de proceder a la revisión periódica y predeterminada en los contratos de concesión de servicios."

Habida cuenta de que el plazo previsto de ejecución de la obra es de SIETE (7) MESES, tal como queda recogido en el apartado y *Anejo* homónimo: *Plan de Obra*, se entiende que **NO procede la revisión de precios en este proyecto.**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

26. JUSTIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA

De conformidad con lo establecido en el artículo 13.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y en el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, se hace constar expresamente que el presente **PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA** comprende una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente una vez finalizada su ejecución.

Las actuaciones proyectadas constituyen un conjunto funcionalmente completo y técnicamente autónomo, cuyo objeto es la reducción del riesgo de inundación en la margen izquierda del río Segre en el ámbito del Camino de Grenyana, la Séquia des Canals y el entorno del origen del Canal de Serós. Para ello, el Proyecto incluye la totalidad de las obras, instalaciones, reposiciones y medidas auxiliares necesarias para alcanzar la finalidad prevista, sin que sea precisa la ejecución de otras actuaciones complementarias para su puesta en servicio.

En particular, el Proyecto contempla la adecuación y sustitución de los elementos de defensa existentes, la ejecución de nuevos tramos de muro y zócalos de protección, la mejora del firme y de los elementos de seguridad vial, la adecuación de la senda peatonal, las actuaciones ambientales asociadas, la reposición de los servicios afectados, las medidas de seguridad y salud, la gestión de residuos, el control de calidad y las restantes unidades necesarias para la correcta ejecución y funcionamiento de la obra.

Asimismo, el Proyecto incorpora los documentos técnicos exigibles para definir completamente las obras: Memoria y Anejos, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto. En dichos documentos quedan definidas la geometría, materiales, procedimientos constructivos, mediciones, precios, plazo de ejecución, afecciones, condiciones técnicas y presupuesto de las actuaciones proyectadas.

Por todo lo anterior, se manifiesta expresamente que el presente Proyecto comprende todos y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra una vez ejecutada, sin perjuicio de las ampliaciones, mejoras o actuaciones complementarias que, en su caso, pudieran plantearse en el futuro. En consecuencia, se considera que el Proyecto cumple la condición de obra completa exigida por la normativa vigente en materia de contratación pública.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

27. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO 01. MEMORIA Y ANEJOS

Memoria

Anejos

Anejo 01. Características del Proyecto

Anejo 02. Recopilación y análisis de la información existente

Anejo 03. Cartografía y topografía

Anejo 04. Geología y geotecnia

Anejo 05. Estudio Hidráulico

Anejo 06. Estudio de Alternativas

Anejo 07. Estudio Coste-Beneficio

Anejo 08. Obra civil, cálculos estructurales y mecánicos

Anejo 09. Procedimientos constructivos y organización de la obra. Desvíos de tráfico durante las obras

Anejo 10. Fotográfico

Anejo 11. Plan de obra

Anejo 12. Control de calidad

Anejo 13. Estudio de seguridad y salud

Anejo 14. Disponibilidad de los terrenos y servicios afectados

Anejo 15. Documento ambiental

Anejo 16. Afecciones a cauces públicos y espacios de interés natural

Anejo 17. Estudio de gestión de residuos

Anejo 18. Justificación de precios

Anejo 19. Presupuesto para conocimiento de la Administración

DOCUMENTO 02. PLANOS

DOCUMENTO 03. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO 04. PRESUPUESTO

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

27.1. Control de versiones

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	Revisión: 1	Revisión: 2	Revisión: 3
DOCUMENTO 01. MEMORIA Y ANEJOS			
MEMORIA	*Octubre 2025*	*Noviembre 2025*	*Abril 2026*
ANEJOS	- - - - - - - - - -	- - - - - - - - - -	
Anejo 01. Características del Proyecto	*Octubre 2025*	- - - - - - - - - -	*Abril 2026*
Anejo 02. Recopilación y análisis de la información existente	*Septiembre 2025*	- - - - - - - - - -	
Anejo 03. Cartografía y topografía	*Septiembre 2025*	*Octubre 2025*	*Abril 2026*
Anejo 04. Geología y geotecnia	*Agosto 2025*	*Septiembre 2025*	
Anejo 05. Estudio Hidráulico	*Agosto 2025*	*Octubre 2025*	*Abril 2026*
Anejo 06. Estudio de Alternativas	*Septiembre 2025*	*Octubre 2025*	*Abril 2026*
Anejo 07. Estudio Coste-Beneficio	*Octubre 2025*	- - - - - - - - - -	*Abril 2026*
Anejo 08. Obra civil, cálculos estructurales y mecánicos	*Septiembre 2025*	*Octubre 2025*	
Anejo 09. Procedimientos constructivos y organización de la obra. Desvíos de tráfico durante las obras	*Octubre 2025*	- - - - - - - - - -	
Anejo 10. Fotográfico	*Agosto 2025*	- - - - - - - - - -	
Anejo 11. Plan de obra	*Septiembre 2025*	*Octubre 2025*	*Abril 2026*
Anejo 12. Control de calidad	*Octubre 2025*	- - - - - - - - - -	
Anejo 13. Estudio de seguridad y salud	*Septiembre 2025*	*Octubre 2025*	
Anejo 14. Disponibilidad de los terrenos y servicios afectados	*Octubre 2025*	- - - - - - - - - -	*Abril 2026*
Anejo 15. Documento ambiental	*Septiembre 2025*	*Octubre 2025*	
Anejo 16. Afecciones a cauces públicos y espacios de interés natural	*Octubre 2025*	- - - - - - - - - -	*Abril 2026*
Anejo 17. Estudio de gestión de residuos	*Octubre 2025*	- - - - - - - - - -	*Abril 2026*
Anejo 18. Justificación de precios	*Noviembre 2025*	- - - - - - - - - -	*Abril 2026*
Anejo 19. Presupuesto para conocimiento de la Administración	*Noviembre 2025*	- - - - - - - - - -	*Abril 2026*

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	**Revisión: 1**	**Revisión: 2**	**Revisión: 3**
DOCUMENTO 02. PLANOS	*Octubre 2025*	*Noviembre 2025*	*Abril 2026*
DOCUMENTO 03. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	*Octubre 2025*	*Noviembre 2025*	*Abril 2026*
DOCUMENTO 04. PRESUPUESTO	*Octubre 2025*	*Noviembre 2025*	*Abril 2026*

28. EQUIPO REDACTOR

El presente ***PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA*** ha sido redactado por el siguiente personal técnico.

El equipo de trabajo lo componen:

- **Autores del proyecto:**
  - D. Guillermo Cobos Campos — Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
  - D. Eduardo Lastrada Marcén — Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

- **Equipo técnico:**
  - D. Martín Villagrasa Lupón — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
  - D. Iván Usán Ruiz — Ingeniero Técnico de Obras Públicas
  - D. Juan Fernando Gutiérrez Argul — Ldo. CC. Geológicas
  - D. Alberto Barseló Ferrer — Ingeniero Técnico Agrícola
  - D. Manuel Villalta Aina — Delineación
  - Dña. Raquel Monteagudo Arévalo — Delineación
  - D. José Manuel Vallano — Delineación

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

29. CONCLUSIÓN Y FIRMAS

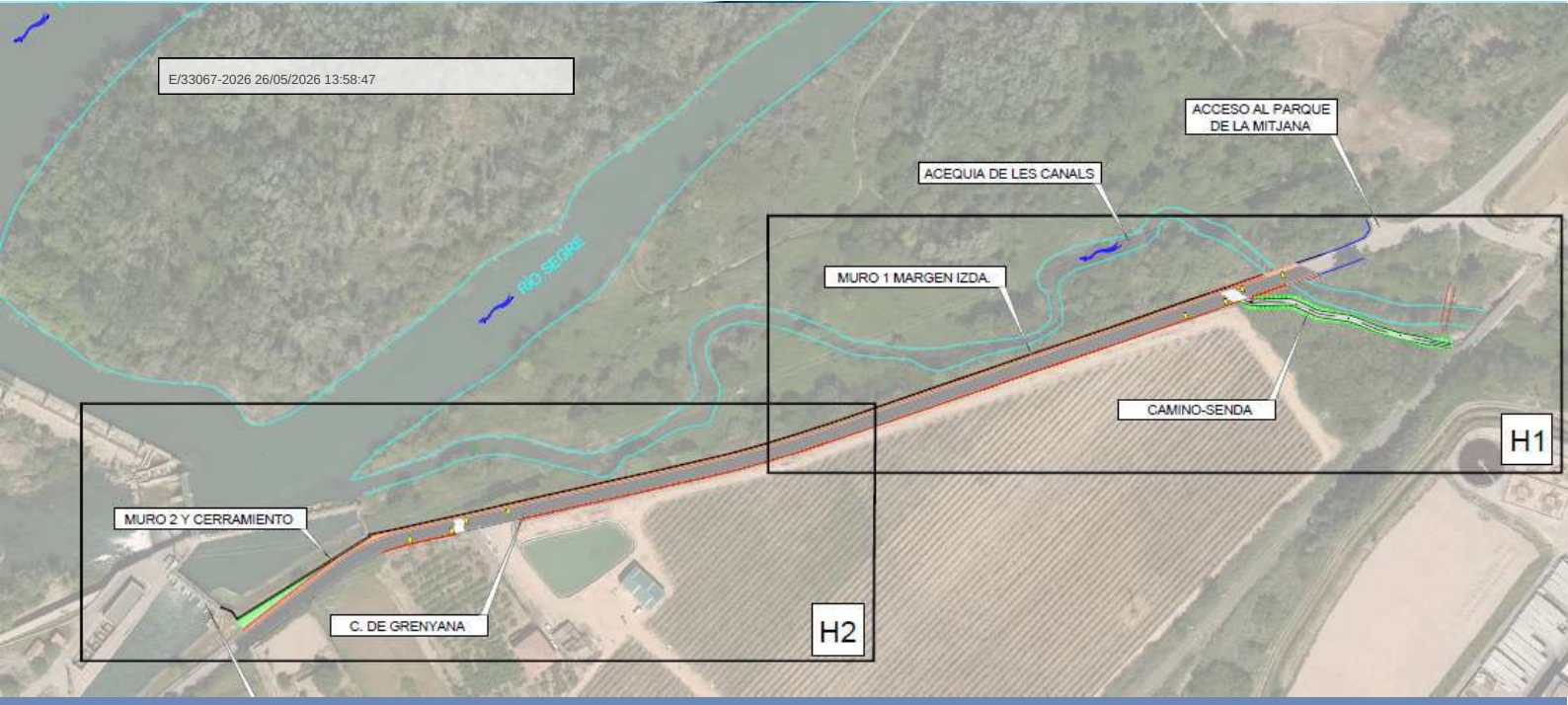
Con la presente Memoria y demás documentos que se acompañan, se considera el ***PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA,*** justificado y acorde con los fines perseguidos, por lo que se presenta a la superioridad para su tramitación y efectos oportunos, si procede.

Zaragoza, a fecha de firmas electrónicas,

Los autores del Proyecto:

Firmado electrónicamente	***Firmado electrónicamente***
Fdo. D. Eduardo Lastrada Marcén	Fdo. D. Guillermo Cobos Campos
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.	Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 01. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Octubre 2025	Anejo 01. Características del Proyecto	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega V1	Ayuntamiento de Lleida
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

spesa
SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS 4
3. UNIDADES DE OBRA ORDENADAS POR IMPORTE....8
4. PRESUPUESTOS.... 12
4.1. Presupuesto de seguridad y salud 12
4.2. Presupuesto de gestión de residuos.... 12
4.3. Presupuesto de Ejecución Material 12
4.4. Presupuesto Base de Licitación (SIN IVA) 12
4.5. Presupuesto Base de Licitación 12
5. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO 13

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se presentan las características de las obras de ejecución del *PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA,* indicando los elementos que en él se definen, las mediciones de las principales unidades de obra, presupuestos del Proyecto y relación de Documentos que lo componen.

2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las principales actuaciones materiales que comprende el Proyecto son las siguientes:

- **TRABAJOS PREVIOS Y REPLANTEOS**.

  Los trabajos previos comprenden todas las actuaciones necesarias para la correcta implantación de la obra y la preparación de la zona de actuación, garantizando la seguridad, la accesibilidad y la precisión en la ejecución. Incluyen las siguientes operaciones:

  - **Balizado y señalización de la obra,**

    Colocación de señalización provisional conforme a la normativa vigente para garantizar la seguridad vial y peatonal durante la ejecución de los trabajos.

  - **Replanteo de la obra, identificación de servicios existentes,**

    Localización y verificación in situ de las alineaciones, cotas y elementos definidos en proyecto, así como detección y protección de servicios subterráneos y aéreos existentes.

  - **Confección y adecuación de los accesos,**

    Ejecución o mejora de los accesos necesarios para la entrada de maquinaria, materiales y personal de obra.

  - **Instalaciones auxiliares**,

    Implantación de casetas, zonas de acopio, áreas de limpieza y lavado de maquinaria, y demás instalaciones temporales necesarias para el desarrollo de los trabajos.

- **MURO EXISTENTE EN EL CAMINO DE GRENYANA**

  Las actuaciones previstas en este ámbito tienen por objeto la demolición y sustitución del muro existente en el Camino de Grenyana, así como la rehabilitación del firme y la mejora de los elementos de seguridad vial y protección del entorno. Los trabajos se desarrollarán conforme a las especificaciones del Proyecto y a la normativa técnica aplicable, siguiendo la secuencia constructiva que se detalla a continuación:

  - **Trabajos previos y preparación del terreno**

    Se realizarán las labores iniciales de despeje y desbroce de la zona de actuación, incluyendo:

    - **Despeje y desbroce de zona Camino de Grenyana (Parque Mitjana)**
      - Apeo controlado de árboles afectados
      - Astillado y retirada de restos forestales
      - Roza mecanizada, podas selectivas y clareos de vegetación

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Recogida, carga y transporte de restos de poda y desbroce a gestor autorizado.

- **Demolición y retirada del muro existente**

  Se procederá a la demolición controlada del muro existente, mediante medios mecánicos apropiados. Los escombros y materiales resultantes se retirarán y gestionarán adecuadamente a vertedero o gestor autorizado.

- **Retirada del firme existente**

  Se efectuará el fresado y corte del firme actual en el tramo afectado, con retirada del material asfáltico resultante y su transporte a vertedero o gestor autorizado.

- **Preparación de la superficie de cimentación del muro**

  Se realiza la excavación para el saneo de la sección y la compactación y regularización del plano de fundación. Posteriormente se vierte el hormigón de limpieza.

- **Ejecución del nuevo muro de hormigón armado** conforme a los planos y especificaciones del Proyecto.

- **Reposición del firme del camino de Grenyana**

  Una vez finalizada la obra de fábrica, se llevará a cabo la reposición del firme del Camino de Grenyana, mejorando las condiciones de rodadura y drenaje.

- **Instalación de barreras de seguridad**

  Se instalarán barreras tipo biondas de acero.

- **NUEVO TRAMO DE MURO EN ZONA DE COMPUERTAS DEL CANAL DE SERÓS**

  En esta zona se proyecta la sustitución del cerramiento existente y su zócalo en el origen del Canal de Serós junto con la ejecución de un nuevo tramo de muro de cerramiento renovando los elementos existentes para la mejora de la seguridad y estabilidad de la infraestructura.

  También se realiza el incremento de la seguridad vial y la adecuación del entorno mediante la ejecución de un paseo conformado por una acera que separa la circulación a pie del tráfico rodado y un murete de asiento corrido. Con ello se consigue ordenar el entorno inmediato del canal, mejorando la integración de las infraestructuras hidráulicas existentes, las nuevas y el entorno natural existente.

  Las actuaciones comprenden:

  - **Trabajos previos:**
    - Desmontaje y retirada del vallado metálico del cerramiento
    - Demolición y retirada del zócalo/muro existente en estado de deterioro.
    - Excavación y retirada de la capa de tierras superficial
  - **Movimiento de tierras y cimentación**
    - Excavación y regularización de la sección del muro
    - Adecuación del plano de fundación y vertido de hormigón de limpieza para asiento de la cimentación

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Ejecución del nuevo cerramiento**
  - Construcción del nuevo zócalo/muro de hormigón armado
  - Reposición del vallado del cerramiento
  - Relleno y compactación del trasdós
- **Adecuación del firme y entorno**
  - Fresado, corte y retirada de la superficie de firme existente
  - Preparación de la superficie de cimentación del muro (regularización de superficie y hormigón de limpieza)
  - Ejecución del nuevo murete de asiento y acera
  - Reposición del firme del camino de Grenyana
  - Instalación de barreras de seguridad tipo bionda de acero
  - Extendido de capa de tierra vegetal y ejecución de plantaciones

- **CAMINO / PASEO EN SOTO DE LA SEQUIA DES CANALS AL SUR DEL CAMINO DE GRENYANA**

  Actuación destinada a la creación y adecuación de un camino peatonal-naturalizado en el entorno del soto.

  - **Despeje y desbroce de la zona**
    - Apeo controlado de árboles afectados
    - Astillado y retirada de restos forestales
    - Roza mecanizada, podas selectivas y clareos de vegetación
    - Recogida, carga y transporte de restos de poda y desbroce a gestor autorizado.
  - **Ejecución del paseo en el Soto de la Séquia des Canals**
    - Retirada y acopio de la tierra vegetal existente.
    - Saneo y compactación del plano de fundación.
    - Aporte, extendido y compactación de material granular para la confección del camino.
    - Colocación de zahorra artificial y perfilado de taludes.
    - Extendido de capa final de tierra vegetal en los márgenes.

- **MOBILIARIO Y SEGURIDAD VIAL**

  Se incluyen las actuaciones destinadas a la correcta señalización y equipamiento de las vías, garantizando la seguridad y funcionalidad de la infraestructura:

  - Marcación vial: señalización horizontal y vertical
  - Instalación de reductores de velocidad tipo resalto

- **REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Comprende la reposición, protección o desvío de los servicios públicos y privados que resulten afectados por las obras, restituyéndolos a su estado original o mejorado.

- **REMATES DE OBRA Y ACABADOS. LIMPIEZA Y SUPERVISIÓN FINAL DE LAS ACTUACIONES**

  Ejecución de trabajos de terminación, limpieza de la zona de obra, retirada de materiales sobrantes y comprobación final de la correcta ejecución de todos los elementos conforme al proyecto y normativa aplicable.

- **GESTIÓN DE RESIDUOS**

  Gestión integral de los residuos generados durante la ejecución de las obras, incluyendo su clasificación, acopio temporal, transporte y entrega a gestor autorizado.

- **SEGURIDAD Y SALUD**

  Aplicación del Plan de Seguridad y Salud específico de la obra garantizando las condiciones de seguridad para trabajadores, usuarios y entorno.

- **SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

  Control y supervisión ambiental de las actuaciones, asegurando el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el proyecto y en la normativa ambiental vigente.

- **CONTROL DE CALIDAD**

  Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas mediante ensayos, controles de ejecución y comprobaciones de materiales, conforme al Plan de Control de Calidad aprobado para la obra.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

3. UNIDADES DE OBRA ORDENADAS POR IMPORTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE	%	% AC.
I15002	44.031,36	kg	Acero corrugado, ø >16 mm, B-500S/SD, colocado	2,03 €	89.383,66 €	18,49%	18,49%
I14016	506,31	m³	Hormigón HA-35/b/20/XC2 o XC4, planta	157,59 €	79.789,39 €	16,51%	35,00%
I08048af	538,81	t	Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D	75,60 €	40.734,04 €	8,43%	43,43%
I160032	1.075,69	m²	Encofrado y desencofrado no visto	32,60 €	35.067,49 €	7,25%	50,68%
I16003	705,60	m²	Encofrado y desencofrado visto	35,81 €	25.267,54 €	5,23%	55,91%
VA05	411,25	m	Barrera seguridad, doble onda, colocada (hincada)	54,82 €	22.544,73 €	4,66%	60,57%
I14003	178,30	m³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, planta, D<=20 km	100,91 €	17.992,25 €	3,72%	64,29%
I18008	340,92	m³	Demolición elementos hormigón armado con med. mec. i/tpte a vert	49,38 €	16.834,63 €	3,48%	67,78%
U028	481,60	m³	Construcción mota tongadas 30cm, 98%P.M. aporte material	24,89 €	11.987,02 €	2,48%	70,26%
I08052	3.821,25	m²	Extendido mezcla bituminosa en caliente, anchura> 3 m, pte<= 15%	2,98 €	11.387,33 €	2,36%	72,61%
ERRD	500,00	m²	Erradicación Arundo Donax	20,31 €	10.155,00 €	2,10%	74,71%
I14050	506,31	m³	Incremento para cada m³ de hormigón por aditivo colorante o pigm	20,00 €	10.126,20 €	2,09%	76,81%
GR005	545,55	t	Gestión escombro MBC	15,00 €	8.183,25 €	1,69%	78,50%
GR002	813,29	t	Gestión escombro de hormigón	10,00 €	8.132,90 €	1,68%	80,18%
I14064	437,96	m³	Puesta en obra hormigón con bomba hasta 52 m	13,69 €	5.995,67 €	1,24%	81,42%
BR001	8,00	ud	Bandas reductoras de velocidad caucho 3m	689,17 €	5.513,36 €	1,14%	82,57%
DESV	120,00	m	Desmontaje de vallado i/tpte a vert	43,00 €	5.160,00 €	1,07%	83,63%
adec	11,00	ud	adecuación de pozos de registro	450,00 €	4.950,00 €	1,02%	84,66%
I08054	229,28	m³	Fresado de pavimento bituminoso. i/tpte a vertedero	21,06 €	4.828,64 €	1,00%	85,66%
F07014	2.672,00	m²	Poda vegetación y apeo arbolado D<15cm i/tpte a vert	1,78 €	4.756,16 €	0,98%	86,64%
A0C01	50,00	ud	Apeo árbol motosierra y extracción de tocón D>15cm i/tpte a ver	93,78 €	4.689,00 €	0,97%	87,61%
VA04	32,00	m	Pretil de puente mixto acero-madera J-jamón	142,19 €	4.550,08 €	0,94%	88,55%
I10033	145,35	m³	Extendido tierra vegetal con retroexcavadora. mat aportado	30,98 €	4.502,94 €	0,93%	89,48%
TPTE03	644,30	m³	Carga y transporte de tierras de excavación D>4 Km	6,71 €	4.323,25 €	0,89%	90,38%

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE	%	% AC.
GR009	530,24	t	Gestión mat. pétreo	8,00 €	4.241,92 €	0,88%	91,25%
I23017	82,60	m	Cerramiento malla simple torsión	49,79 €	4.112,65 €	0,85%	92,11%
L01026	100,00	h	Limpieza y conservación instalaciones bienestar	23,25 €	2.325,00 €	0,48%	92,59%
L01204	14,00	mes	Alquiler aseo portátil 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones.	165,27 €	2.313,78 €	0,48%	93,07%
PLANT02	195,00	ud	Plantación de arbusto bajo/tapizante	10,05 €	1.959,75 €	0,41%	93,47%
BSI002	12,00	m	Barrera hormigón H2-W1 prefabricada tipo New Jersey	148,47 €	1.781,64 €	0,37%	93,84%
VA06	40,00	m	Faldón para motoristas	40,41 €	1.616,40 €	0,33%	94,17%
I08008	2,56	t	Emulsión bituminosa catiónica C60BF4	597,70 €	1.530,11 €	0,32%	94,49%
GR010	1,00	ud	Montaje y desmontaje punto limpio	1.500,00 €	1.500,00 €	0,31%	94,80%
L01063	24,00	ud	Reconocimiento médico obligatorio	60,72 €	1.457,28 €	0,30%	95,10%
L01038	200,00	m	Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje	7,10 €	1.420,00 €	0,29%	95,40%
PLANT01	65,00	ud	Plantación de arbusto medio	21,81 €	1.417,65 €	0,29%	95,69%
U022	315,49	m³	Excavación en desmonte retroexcavadora	4,47 €	1.410,24 €	0,29%	95,98%
L01061	7,00	ud	Reunión mensual Comité Seguridad	198,88 €	1.392,16 €	0,29%	96,27%
I09054	1.070,00	m	Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla 15 cm de ancho	1,23 €	1.316,10 €	0,27%	96,54%
VA01B	28,00	m	Valla tejana , de dos travesaños, h=vble	39,33 €	1.101,24 €	0,23%	96,77%
U030	30,50	m³	Extendido y comp. Zahorras con aporte de material 95%P.M.	28,21 €	860,41 €	0,18%	96,95%
I09056	44,50	m²	Pintura plástica en frio, bicomponente en paso de peatones y sím	17,34 €	771,63 €	0,16%	97,11%
I09009	7,00	ud	Señal triangular tipo peligro, reflectante 70 cm, colocada	108,91 €	762,37 €	0,16%	97,26%
DEMB	25,00	m	Desmontaje de bionda i/tpte a vert	30,00 €	750,00 €	0,16%	97,42%
DEMBB	49,19	m	Desmontaje barandilla i/tpte a vert	15,00 €	737,85 €	0,15%	97,57%
I03018	50,37	m³	Relleno mecánico y apisonado manual de tierras	14,45 €	727,85 €	0,15%	97,72%
ZDR01	49,00	m	Zanja drenante en trasdós de murete	14,72 €	721,28 €	0,15%	97,87%
L01062	20,00	h	Formación en Seguridad y Salud	35,37 €	707,40 €	0,15%	98,02%
SEMA01	7,00	mes	Par de semáforos provisionales de obra	100,00 €	700,00 €	0,14%	98,16%
F12002	2.672,00	m²	Desbroce y limpieza vegetación herbácea i/tpte a vert	0,26 €	694,72 €	0,14%	98,31%
I09027	4,00	ud	Señal rectangular 90x60 cm, reflectante, colocada	171,04 €	684,16 €	0,14%	98,45%
L01257	24,00	ud	Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono	25,38 €	609,12 €	0,13%	98,57%

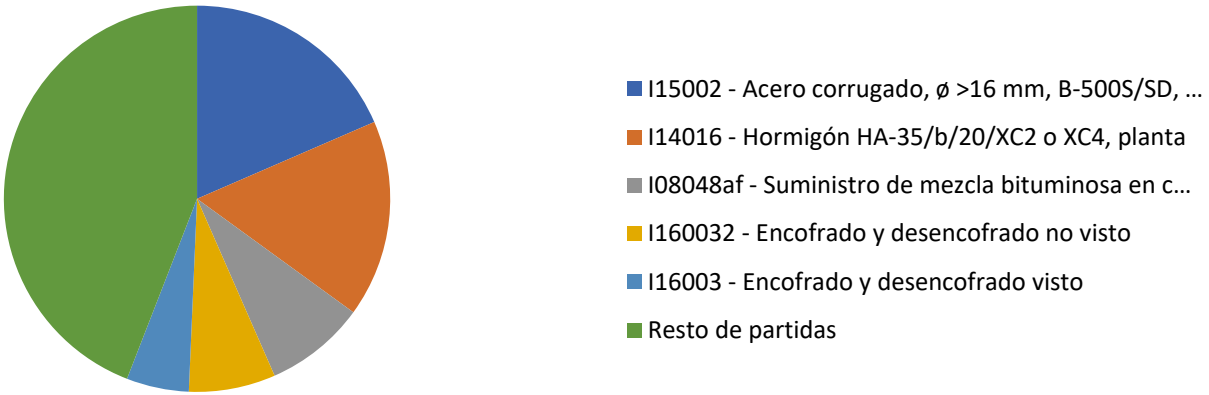
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE	%	% AC.
U025	223,50	m³	Retir. capa t.vegetal a máq	2,65 €	592,28 €	0,12%	98,70%
BTF	4,00	ud	Mochila extintora forestal agua 17l	130,00 €	520,00 €	0,11%	98,80%
L01055	2,00	ud	Extintor polvo ABC 50 kg con carro, colocado	256,12 €	512,24 €	0,11%	98,91%
I08014	3.821,25	m²	Construcción de riego adherencia o imprimación (sin incluir emul	0,13 €	496,76 €	0,10%	99,01%
GR001	19,25	t	Gestión Residuos Silvicultura	20,00 €	385,00 €	0,08%	99,09%
L01056	2,00	ud	Extintor de nieve carbónica CO2 50 kg, colocado	189,14 €	378,28 €	0,08%	99,17%
I09018	3,00	ud	Señal circular Prohibición y Obligación ø 60 cm, reflectante, co	114,16 €	342,48 €	0,07%	99,24%
L01152	24,00	par	Botas de seguridad piel Categoría S1+P	13,61 €	326,64 €	0,07%	99,31%
L01046	20,00	ud	Señal normalizada tráfico con soporte, colocada	13,53 €	270,60 €	0,06%	99,37%
DEMS	5,00	ud	Desmontaje señalización vertical i/tpte a vert	50,00 €	250,00 €	0,05%	99,42%
EFOR	4,00	ud	Batefuegos forestal - barra telescópica	53,71 €	214,84 €	0,04%	99,46%
L01125	3,00	ud	Arnés anticaídas + Cinturón de posicionamiento	66,92 €	200,76 €	0,04%	99,50%
GR004	10,00	t	Gestión escombro mezclado	20,00 €	200,00 €	0,04%	99,54%
L01090	20,00	ud	Gafas antipolvo montura integral	9,69 €	193,80 €	0,04%	99,58%
L01066	24,00	ud	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco	7,97 €	191,28 €	0,04%	99,62%
L01044	60,00	ud	Valla normalizada desviación tráfico, colocada	3,13 €	187,80 €	0,04%	99,66%
I05004	17,00	ud	Mechinal drenaje muros con tubo PVC ø 63 mm	10,77 €	183,09 €	0,04%	99,70%
L01024	4,00	ud	Recipiente recogida basura	45,42 €	181,68 €	0,04%	99,74%
ADES	2,00	ud	Aditivo espumante incendios forestales 5l	75,00 €	150,00 €	0,03%	99,77%
L01059	2,00	ud	Botiquín portátil de obra	67,51 €	135,02 €	0,03%	99,80%
A0C02	1,00	ud	Apeo árbol motosierra y extracción de tocón D>40cm i/tpte a ver	123,61 €	123,61 €	0,03%	99,82%
L01033	100,00	ud	Tapón plástico protección redondos	1,15 €	115,00 €	0,02%	99,85%
BD120	2,00	ud	Bidón PVC 120l	50,00 €	100,00 €	0,02%	99,87%
L01100	24,00	ud	Chaleco alta visibilidad	3,75 €	90,00 €	0,02%	99,89%
GR007	3,47	t	Gestión hierro y acero	25,00 €	86,75 €	0,02%	99,90%
L01075	8,00	ud	Protector auditivo de orejeras	10,38 €	83,04 €	0,02%	99,92%
L01136	3,00	par	Guantes protección riesgo eléctrico en baja tensión	23,53 €	70,59 €	0,01%	99,94%
TPTE02	10,00	m³	Carga y transporte de tierras de excavación D<4 Km	5,41 €	54,10 €	0,01%	99,95%

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE	%	% AC.
L01237	4,00	ud	Cartel indicativo de riesgos general, colocado	9,01 €	36,04 €	0,01%	99,95%
L01060	1,00	ud	Reposición material sanitario	34,55 €	34,55 €	0,01%	99,96%
L01156	1,00	par	Botas de seguridad goma o PVC Categoría S4	33,40 €	33,40 €	0,01%	99,97%
L01184	3,00	ud	Cinturón ceñidor lona cierre rápido con trabillas sujeción	10,27 €	30,81 €	0,01%	99,98%
L01048	4,00	ud	Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado	6,43 €	25,72 €	0,01%	99,98%
L01081	20,00	ud	Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un us	1,20 €	24,00 €	0,00%	99,99%
L01108	20,00	ud	Buzo polipropileno. Blanco.	1,13 €	22,60 €	0,00%	99,99%
L01047	4,00	ud	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado	4,53 €	18,12 €	0,00%	99,99%
L01134	8,00	par	Guantes piel protección riesgos mecánicos	1,15 €	9,20 €	0,00%	100,00%
GR008	0,30	t	Gestión metales mezclados	30,00 €	9,00 €	0,00%	100,00%
L01143	3,00	par	Guantes goma o PVC	2,00 €	6,00 €	0,00%	100,00%
GR003	0,50	t	Gestión escombro ladrillos cerámicos	10,00 €	5,00 €	0,00%	100,00%
GR006	0,02	t	Gestión cobre, bronce, latón	40,00 €	0,80 €	0,00%	100,00%

Distribución del importe: Top 5 + resto



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

4. PRESUPUESTOS

En el *DOCUMENTO 04.* de este proyecto se recogen las Mediciones, Cuadros de Precios y Presupuesto.

En la determinación de los precios que se aplican a las diferentes unidades de obra se han tenido en cuenta los costos actuales de mano de obra, maquinaria y materiales básicos, así como los rendimientos obtenidos en las obras de similares características.

4.1. Presupuesto de seguridad y salud

Asciende el presupuesto de ejecución material asignado a Seguridad y Salud en las obras a la expresada cantidad de **QUINCE MIL OCHENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (15.086,75 €)**

4.2. Presupuesto de gestión de residuos

Asciende el presupuesto de ejecución material asignado a la gestión de residuos de construcción y demolición a la expresada cantidad de **VEINTIDOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (22.744,62€)**

4.3. Presupuesto de Ejecución Material

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **QUINIENTOS NUEVE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (509.344,24 €)**.

4.4. Presupuesto Base de Licitación (SIN IVA)

Incrementando el Presupuesto de Ejecución Material en un 13% y un 6% en concepto de, respectivamente, Gastos Generales y Beneficio Industrial, asciende el Presupuesto Base de Licitación SIN IVA a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS SEIS MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (606.119,64 €)**.

4.5. Presupuesto Base de Licitación

Incrementando el Presupuesto Base de Licitación (SIN IVA) en un 21% en concepto de Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de **SETECIENTOS TREINTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (733.404,76 €).**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

5. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO 01. MEMORIA Y ANEJOS

Memoria

Anejos

Anejo 01. Características del Proyecto

Anejo 02. Recopilación y análisis de la información existente

Anejo 03. Cartografía y topografía

Anejo 04. Geología y geotecnia

Anejo 05. Estudio Hidráulico

Anejo 06. Estudio de Alternativas

Anejo 07. Estudio Coste-Beneficio

Anejo 08. Obra civil, cálculos estructurales y mecánicos

Anejo 09. Procedimientos constructivos y organización de la obra. Desvíos de tráfico durante las obras

Anejo 10. Fotográfico

Anejo 11. Plan de obra

Anejo 12. Control de calidad

Anejo 13. Estudio de seguridad y salud

Anejo 14. Disponibilidad de los terrenos y servicios afectados

Anejo 15. Documento ambiental

Anejo 16. Afecciones a cauces públicos y espacios de interés natural

Anejo 17. Estudio de gestión de residuos

Anejo 18. Justificación de precios

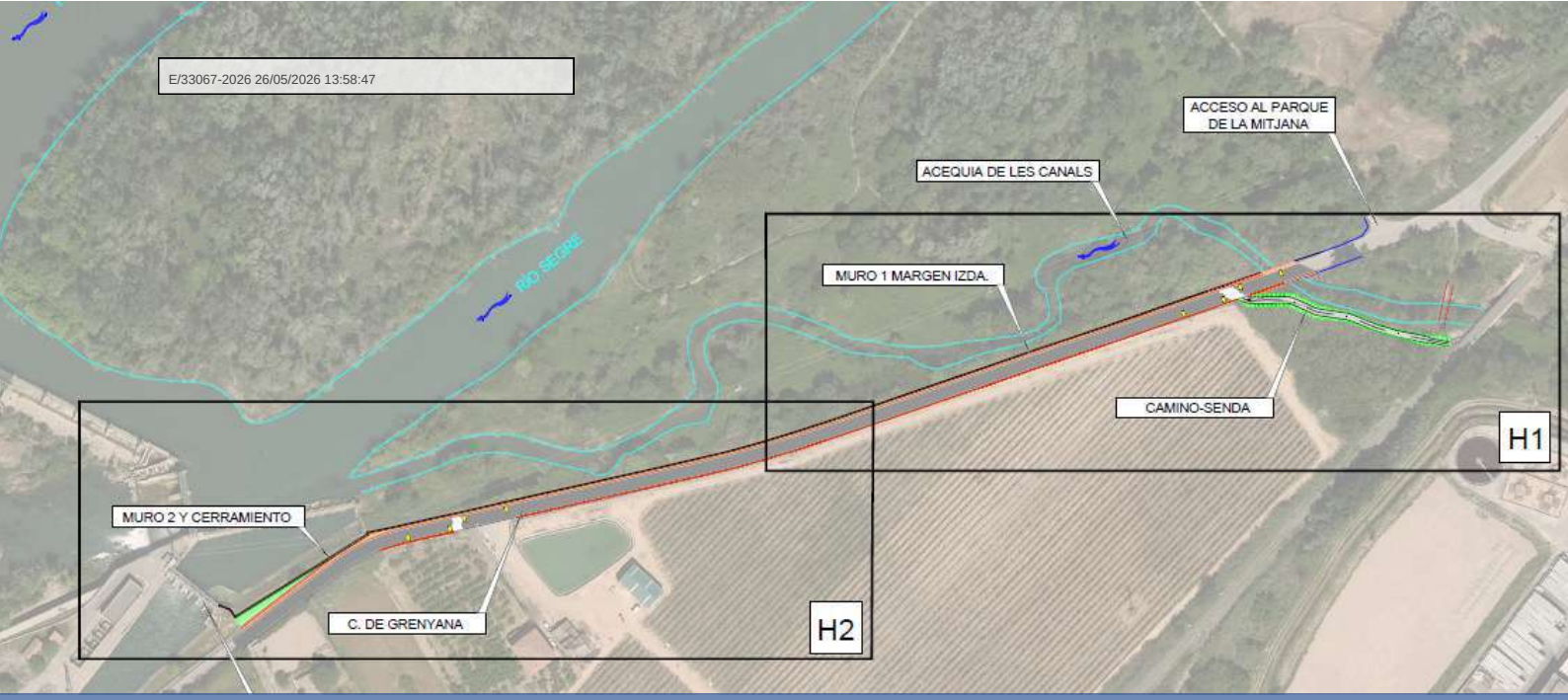
Anejo 19. Presupuesto para conocimiento de la Administración

DOCUMENTO 02. PLANOS

DOCUMENTO 03. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO 04. PRESUPUESTO

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 02. RECOPILACIÓN Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Octubre 2025	Anejo 02. Recopilación y análisis de la información existente	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega V1	Ayuntamiento de Lleida
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES E INFORMACIÓN DE PARTIDA 4

1.1. Antecedentes..... 4

1.2. Información de partida..... 4

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

1. ANTECEDENTES E INFORMACIÓN DE PARTIDA

El presente Anejo recopila los antecedentes y la información existente previa a la ejecución del presente PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA, así como los diferentes informes y comunicaciones mantenidas con la Administración durante el proceso de tramitación y desarrollo del mismo;

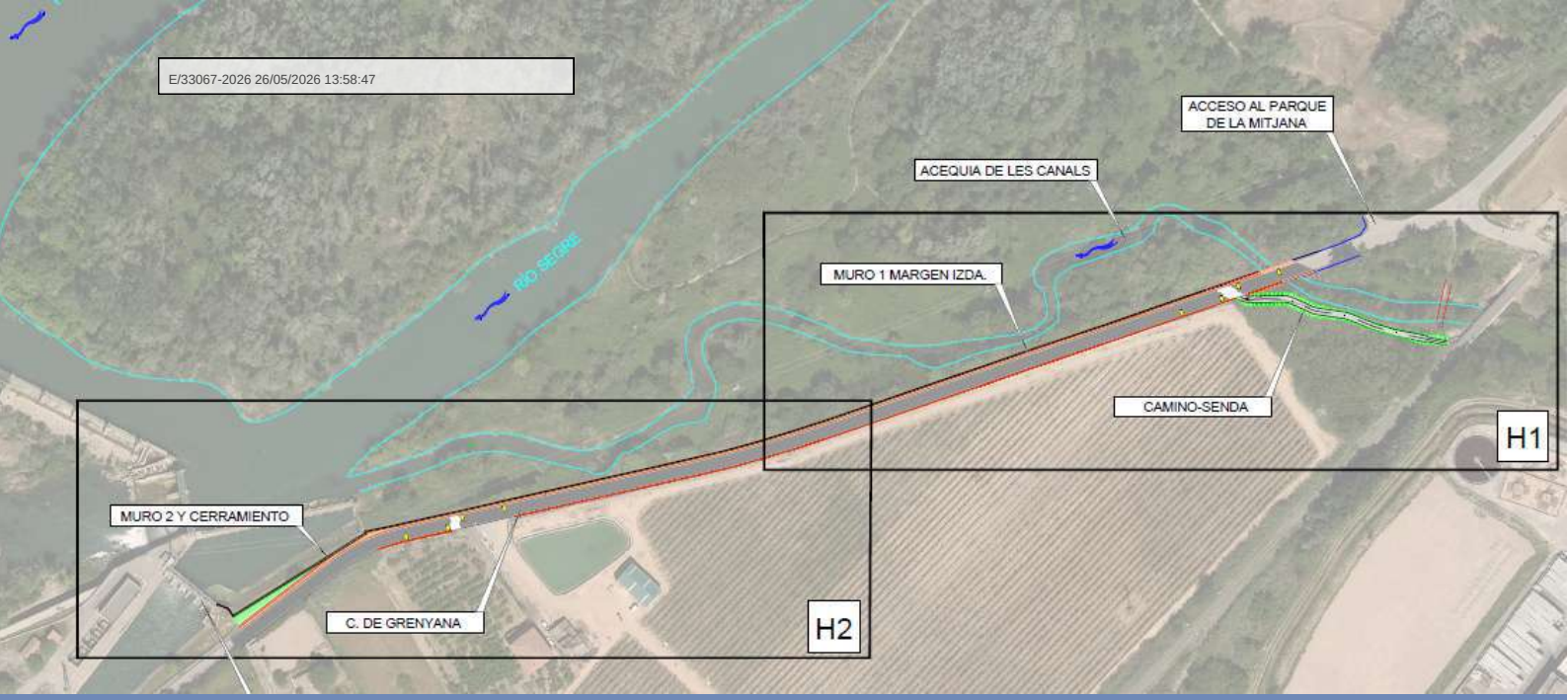
1.1. Antecedentes

- Con fecha de 4 de septiembre de 2024 el Ayuntamiento de Lleida publica el PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS QUE HAN DE REGIR EL PROCEDIMENT PER A LA CONTRACTACIÓ DEL SERVEI PER A LA REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES ACTUACIONS DE PROTECCIÓ DAVANT D'AVINGUDES DEL MARGE ESQUERRA DEL RIU SEGRE A LLEIDA.
- Con fecha de 28 de febrero de 2025 se firma el contrato de REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES ACTUACIONS DE PROTECCIÓ DAVANT D'AVINGUDES DEL MARGE ESQUERRA DEL RIU SEGRE A LLEIDA a cargo de SPESA Ingeniería S.A.

1.2. Información de partida

- Para el estudio topográfico del proyecto y la caracterización altimétrica de la zona de estudio se ha utilizado un Modelo Digital de Elevaciones (MDE) de alta precisión (1x1) generado a partir de las colecciones de puntos en formato *.LAZ 1.2 (formato de compresión del formato binario de intercambio *.LAS aprobado por la Sociedad Americana de Fotogrametría y Teledetección ASPRS) y densidad mínima de 0,5 puntos/m^2, capturados mediante sensores LIDAR aerotransportados dentro del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).
- Se han obtenido las Ortofotografías aéreas de máxima actualidad (mosaicos de ortofotos más recientes disponibles del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea) del Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Cada mosaico cubre una hoja del MTN25 (Mapa Topográfico Nacional 1:25.000). También se ha recopilado cartografía catastral de la Sede Electrónica del Catastro.
- Se dispone de una cartografía de detalle realizada específicamente para la zona de Proyecto, permitiendo conocer la situación actual del tramo para la totalidad de las Acciones propuestas.
- La cartografía de relativa a servicios afectados utilizada ha sido proporcionada por el Ayuntamiento de Lleida, con el fin de disponer de la información necesaria relativa a los servicios de titularidad municipal.
- Se ha recabado información a través de la firma INKOLAN y de las distintas compañías gestoras de servicios para la identificación y análisis de posibles afecciones a las redes e infraestructuras existentes.
- La información se ha complementado mediante sendas visitas de campo.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 03. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Octubre 2025	Anejo 03. Cartografía y topografía	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega V1	Ayuntamiento de Lleida
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y ORIGEN DE LOS DATOS....4
2. VUELO LIDAR....4
2.1. Introducción a la tecnología LIDAR....4
2.2. Especificaciones técnicas....5
2.3. Modelo digital del terreno (MDT)....6
2.4. Conclusiones LIDAR....6
3. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA....6
3.1. Planos Cartográficos....7
3.2. Listado de puntos cartográficos....8
4. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LOS EJES GEOMÉTRICOS....17
4.1. Replanteo del eje del muro....17
4.2. Replanteo del Camino de Grenyana....19

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. INTRODUCCIÓN Y ORIGEN DE LOS DATOS

Para el estudio de las actuaciones, es imprescindible disponer de una cartografía de precisión que represente la realidad del terreno de manera más cercana a la realidad posible.

A este respecto, Para el estudio topográfico del proyecto y por ende para la caracterización altimétrica de la zona de estudio se ha utilizado un Modelo Digital de Elevaciones (MDE) de alta precisión (1x1) generado a partir de las colecciones de puntos en formato *.LAZ 1.2 (formato de compresión del formato binario de intercambio *.LAS aprobado por la Sociedad Americana de Fotogrametría y Teledetección ASPRS) y densidad mínima de 0,5 puntos/m^2, capturados mediante sensores LIDAR aerotransportados dentro del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

Se han obtenido las Ortofotografías aéreas de máxima actualidad (mosaicos de ortofotos más recientes disponibles del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea) del Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Cada mosaico cubre una hoja del MTN25 (Mapa Topográfico Nacional 1:25.000). También se ha recopilado cartografía catastral de la Sede Electrónica del Catastro.

De la misma manera, se dispone de una cartografía de detalle realizada específicamente para la zona de Proyecto, permitiendo conocer la situación actual del tramo para la totalidad de las Acciones propuestas.

La información se ha complementado mediante sendas visitas de campo.

De este modo se permite emplazar las actuaciones materiales con precisión en la zona de Proyecto. Asimismo, disponer de cartografía de precisión supone un mayor ajuste de los correspondientes perfiles transversales y longitudinales y de las mediciones de proyecto.

2. VUELO LIDAR

2.1. Introducción a la tecnología LIDAR

El LIDAR (Light Detection And Ranging) es una técnica de teledetección óptica que utiliza pulsos de luz de LASER para obtener una muestra densa de la superficie terrestre produciendo mediciones X,Y,Z con la ayuda de un GPS y un sistema de navegación inercial.

El sistema contiene un emisor de impulsos y un receptor de detección remota basado en un sensor láser. El instrumental se instala en un avión desde el cual se procede a la emisión de un pulso láser y a la medida del tiempo que tarda dicho pulso en llegar a un objeto, en el cual rebota, y volver al avión. De este modo, a cada tiempo de respuesta se le asigna una cota.

El sistema instalado en el avión no trabaja solamente en la vertical del mismo. También se realizan medidas transversalmente a la dirección de avance, con un cierto ángulo respecto a la vertical.

Según las características del objeto al que llega el pulso láser se pueden dar diferentes respuestas:

- En una superficie sólida (edificios, suelo, etc.), el rayo se refleja y vuelve al avión.
- En el agua, el rayo láser es absorbido y no vuelve al avión, por lo que no se obtiene información.
- En vegetación, al chocar con la copa del árbol parte del rayo se refleja y vuelve al avión, pero parte del rayo la atraviesa hasta llegar al suelo. En este caso, el sistema guarda el primer y último pulso.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

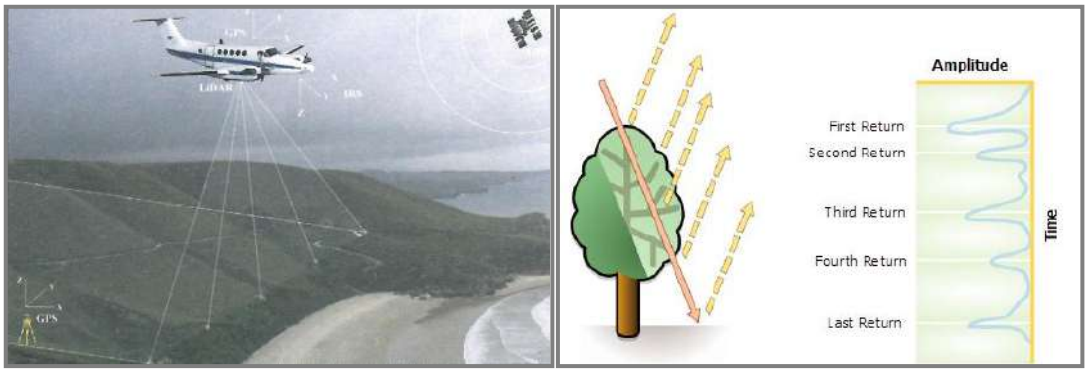


Ilustración 1. Esquema funcionamiento toma de datos LIDAR

El registro del primer pulso permite describir la superficie (parte más alta) de los objetos, mientras que el registro del último eco se usa para conocer la superficie del suelo. La capacidad multi-retorno se utiliza para detector vegetación y su altura.

Los datos recogidos por el sensor LIDAR son preprocesados y almacenados en un sistema de archivos de tipo nube de puntos (*.LAS). Las nubes de puntos iniciales son grandes colecciones de puntos de elevación de 3D, que incluyen coordenadas x, y, z, junto con atributos adicionales como mascas de tiempo GPS.

En función de la intensidad del rebote del pulso laser las entidades de la superficie especificas se clasifican en uno de los grupos de clasificación establecidos por el ASPRS (Base, vegetación baja, vegetación media, vegetación alta, edificio, agua, ferrocarril…).

2.2. Especificaciones técnicas

Los archivos *.LAZ procesados para la obtención del MDT proceden del vuelo realizado por el PNOA en el año 2024 sobre Lleida. Las teselas utilizadas con las que se detallan a continuación:

- PNOA_ANUAL_2024_OF-Rap_ETRS89_HU31_h05_0388-4-2
- PNOA_ANUAL_2024_OF-Rap_ETRS89_HU31_h05_0388-4-3
- PNOA_ANUAL_2024_OF-Rap_ETRS89_HU31_h05_0388-5-2
- PNOA_ANUAL_2024_OF-Rap_ETRS89_HU31_h05_0388-5-3

Las características generales de este tipo de archivos de nubes de puntos son:

- Sistema Geodésico de Referencia ETRS89 (Península, Illes Balears, Ceuta y Melilla), y REGCAN95 (Canarias).
- Toma de datos GPS y sistema inercial IMU/INS en vuelo, para el procesado de la trayectoria del avión.
- Registro de hasta 4 retornos para cada pulso.
- Utilización como referencia de la red de Estaciones Permanentes del Instituto Geográfico Nacional u otras estaciones aprobadas, siempre a una distancia inferior a 40 Km.
- Precisión general altimétrica: error medio cuadrático RMSEZ ≤ 0,20 m.
- Las nubes de puntos están sometidas a un proceso de clasificación automática en el que se asigna un identificador de la clase que representa y se transforma el datum altimétrico, pasando de alturas elipsoidales a ortométricas. La trasformación se lleva a cabo mediante el modelo de geoide EGM2008.REDNAP (adaptación del geoide mundial EGM08).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Generación de metadatos cumpliendo con la norma internacional ISO 19115:2003.

SENSOR LIDAR:

- Campo de visión transversal: Máximo FOV de 50° efectivos
- Frecuencia de escaneado: Mínima de 70 Hz, alcanzando un mínimo de 40 Hz para un FOV de 50°.
- Frecuencia de pulso: Mínima de 45 KHz para un FOV de 50° y un máximo alcance de 3000 m.
- Resolución espacial: 0,5 puntos por m2 para el primer retorno.
- Resolución radiométrica de intensidades múltiples: 8 bits.
- Detección de retornos: Mínimo de 4 retornos por cada pulso, con una discriminación en distancia vertical de mínimo 4 metros.
- Sistema GPS: GPS de doble frecuencia de mínimo 2 Hz.
- Sistema inercial (IMU/INS): Frecuencia de registro de datos ≥ 200 Hz, y deriva < 0,1°/hora.

Partiendo del procesado de las nubes de puntos contenidas en los archivos *.LAZ ofrecidos por el Instituto Geográfico Nacional se han obtenido diversos productos y subproductos:

- **Modelo Digital del Terreno (MDT).** (Modelo de sombras (falso 3D)

2.3. Modelo digital del terreno (MDT)

Un Modelo Digital de Elevación (MDT) es una representación continua, visual y matemática, de los valores altimétricos con respecto a una cota de referencia (nivel del mar), de forma que permite la caracterización de las formas del relieve del terreno.

Su obtención pasa por el tratamiento de la nube de puntos de los *.LAZ de los vuelos LIDAR de forma que únicamente operen los datos relativos a la superficie real del terreno, obviando aquellos puntos que describan la altura de edificios, vegetación y cualquier otro tipo de entidad que no sea el suelo.

Teniendo en cuenta la resolución de los datos LIDAR utilizados (0,5 puntos/m^2), el resultado ha sido la obtención de un Modelo Digital de Elevaciones de alta resolución (paso de malla de 1x1 metros) de tipo punto flotante.

2.4. Conclusiones LIDAR

De los epígrafes anteriores, se puede concluir que la topografía generada en formato GRID, a partir de las nubes de puntos provenientes de los vuelos LIDAR, dispone la precisión y calidad suficiente para servir de base para la redacción del PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA.

El apartado de replanteo se ha elaborado en base a la información contenida en el Modelo Digital de Elevaciones de referencia.

3. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

Como información de partida para la definición de los ejes geométricos y de las actuaciones del presente Proyecto, se dispone de una cartografía de detalle realizada específicamente para la zona de Proyecto, permitiendo conocer la situación actual del tramo para la totalidad de las Acciones propuestas. A continuación, se adjuntan sendos planos de la cartografía generada.

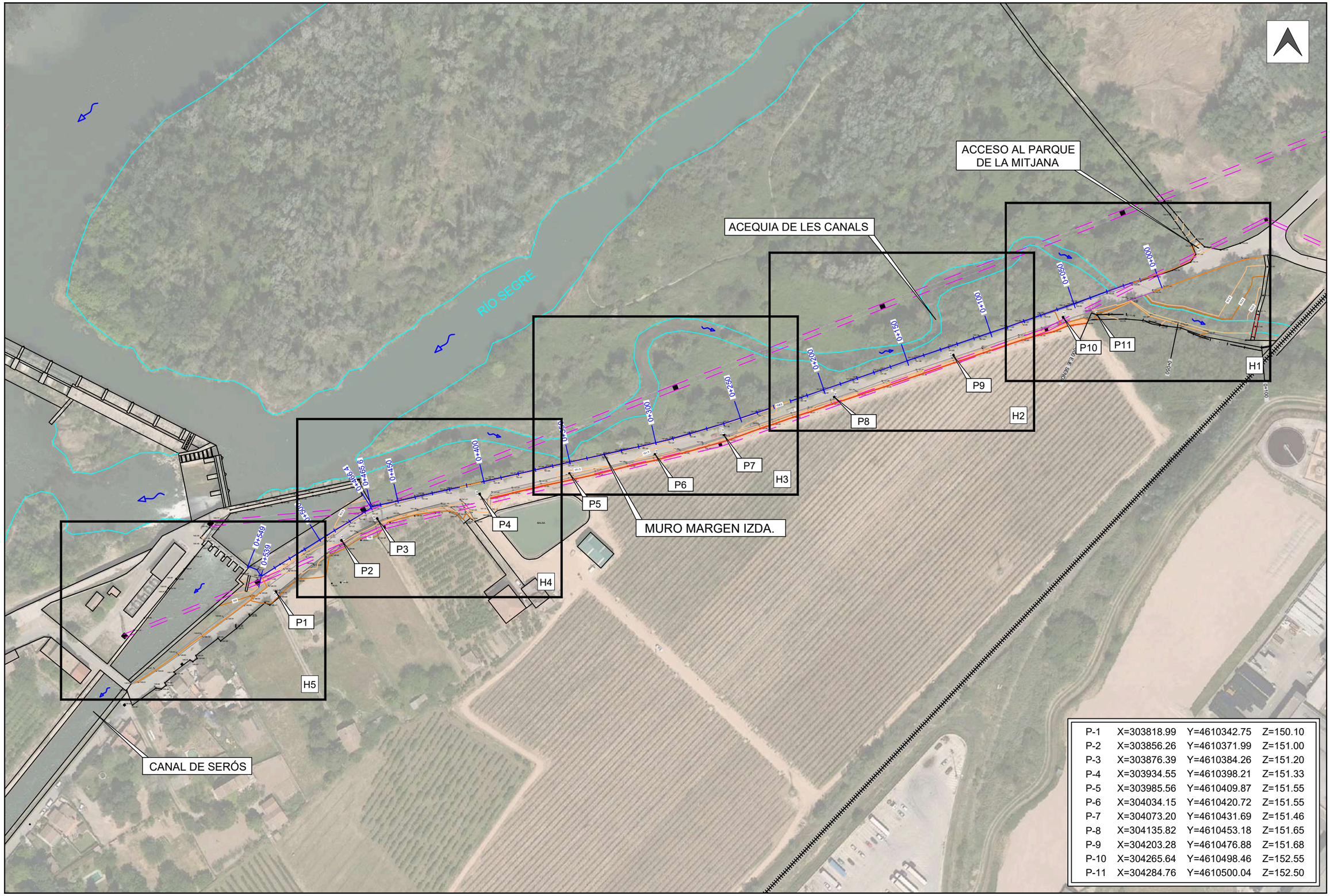
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.1. Planos Cartográficos

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



P-1	X=303818.99	Y=4610342.75	Z=150.10
P-2	X=303856.26	Y=4610371.99	Z=151.00
P-3	X=303876.39	Y=4610384.26	Z=151.20
P-4	X=303934.55	Y=4610398.21	Z=151.33
P-5	X=303985.56	Y=4610409.87	Z=151.55
P-6	X=304034.15	Y=4610420.72	Z=151.55
P-7	X=304073.20	Y=4610431.69	Z=151.46
P-8	X=304135.82	Y=4610453.18	Z=151.65
P-9	X=304203.28	Y=4610476.88	Z=151.68
P-10	X=304265.64	Y=4610498.46	Z=152.55
P-11	X=304284.76	Y=4610500.04	Z=152.50

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 20 40 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:2000

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
ANEJO-TOPOGRAFÍA
PLANTA GUÍA ORTOFOTO

PLANO Nº:
03.1
1 de 1

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H1

MURO MARGEN IZDA.

0+050

0+000

0+000 EJE SENDA

0+050

0+100

P-10

P-11

150.19 150.23 150.31 150.75 152.09 152.85 153.29 152.35 153.20 152.92 153.14 153.40 153.15 153.20 153.33 153.29 153.39 153.28 153.20 153.29 153.34 153.33 153.33 153.35 151.80 153.39 152.92 152.74 153.29 152.83 152.68 152.98 152.50 151.80 151.82 153.23 152.45 152.35 152.72 152.79 151.79 153.17 151.80 151.80 153.25 152.10 152.00 152.47 152.49 150.71 150.68 151.94 151.83 152.24 152.15 150.55 151.87 151.82 150.40 150.44 153.22 153.16 153.15 152.20 152.09 152.24 153.05 152.50 152.57 152.10 151.66 151.72 151.85 153.0 152.5 152.0

H1 H2 H3 H4 H5

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. — Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. — SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: 0 4 8 m ORIGINAL A-3 ESCALA 1:400	FECHA: MAYO 2.026	DESIGNACIÓN: ANEJO-TOPOGRAFÍA	PLANO Nº: 03.2 — 1 de 5

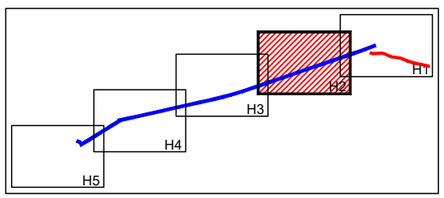
E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H2

MURO MARGEN IZDA.

0+100
0+150
0+200

153.25
152.10
152.00
153.20
151.94
151.83
153.19
151.80
151.63
153.12
151.75
151.56
151.87
151.82
150.44
151.67
151.70
151.54
150.41
153.09
151.77
151.55
P-9
151.66
151.44
150.47
153.21
153.14
151.84
151.58
151.82
153.12
151.57
151.66
151.59
150.36
151.66
151.08
150.40
151.80
153.14
151.56
151.70
151.54
150.34
151.74
153.11
151.58
P-8
151.04
151.47
150.55
152.5
151.52
151.51
150.41
151.55
151.47
150.49
151.60
151.41
150.43



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

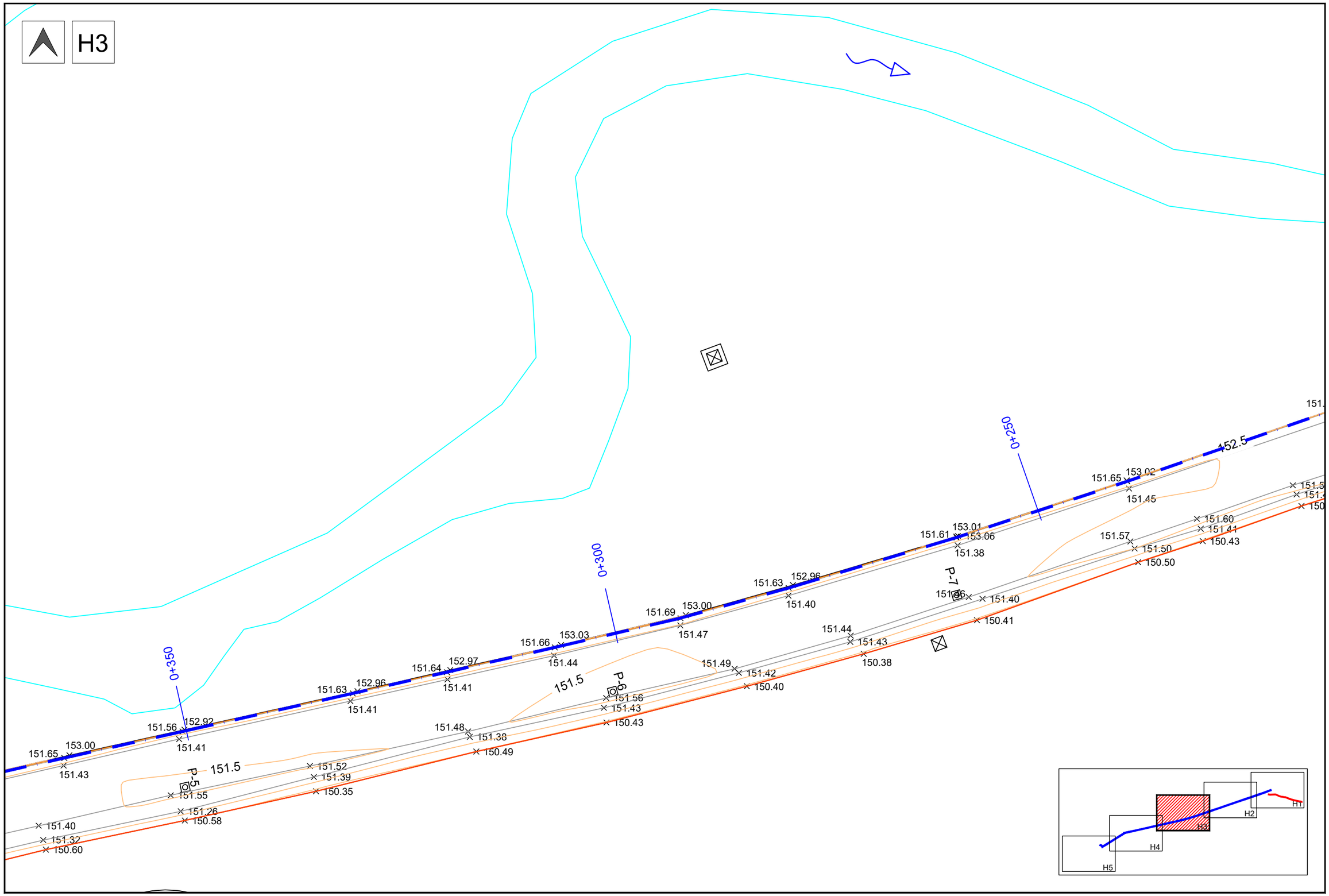
ESCALAS:
ORIGINAL A-3
0 4 8 m
ESCALA 1:400

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
ANEJO-TOPOGRAFÍA

PLANO Nº:
03.2
5 de 5

H3



Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. / Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. / SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: 0 4 8 m ORIGINAL A-3 ESCALA 1:400	FECHA: MAYO 2.026	DESIGNACIÓN: ANEJO-TOPOGRAFÍA	PLANO Nº: 03.2 / 3 de 5

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H4

MURO MARGEN IZDA.

0+400

0+450

0+435.6

0+499.4

0+500

P-4

P-3

P-2

BALSA

151.55 151.59 151.56 151.54 151.72 151.6 151.56 151.56 151.53 151.55 151.58

152.5

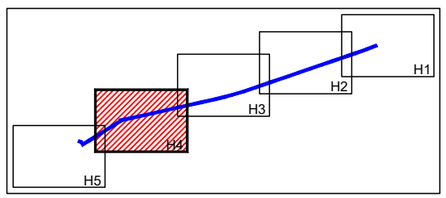
152.97 152.17 151.40 151.43 152.20 151.55 151.48 152.18 151.52 151.43 152.20 151.31 151.11 152.23 151.09 150.81 150.66 150.69 150.39 149.89 149.54 149.66

151.61 151.58 152.94 151.36 152.88 151.54 151.32 151.51 152.88 151.33 152.93 151.56 151.39 151.65 153.00 151.43 151.67 153.04 151.47

151.30 151.23 151.17 151.06 150.93 151.25 151.18 149.75 151.20 149.77 151.22 151.14 151.15 151.03 150 149.63 149.69 150.98 150.81 149.66 150.80 149.89 149.65

149.72 149.70 150.28 149.75 151.21 151.23 150.58 151.03 150.06 149.88 149.83 149.65 150.65

151.21 151.43 151.17 150.63 151.47 151.27 150.55 151.40 151.32 150.60 151.13 150.43 150.83 150.54



Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. / Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. / SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: ORIGINAL A-3 — 0 4 8 m — ESCALA 1:400	FECHA: MAYO 2.026	DESIGNACIÓN: ANEJO-TOPOGRAFÍA	PLANO Nº: 03.2 — 4 de 5

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

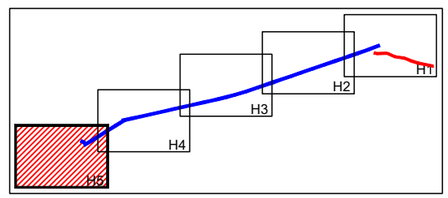
E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H5

MURO MARGEN IZDA.

0+500
0+549
0+539

150.66 151.65 150.74 150.63 151.90 150.48 152.25 150.51 150.46 150.44 152.23 150.47 152.25 150.47 150.08 150.49 149.82 150.60 149.47 149.38 149.37 149.51 149.47 149.54 149.68 149.65 149.57 149.69 149.56 149.72 149.69 149.67 149.71 149.76 149.44 149.63 149.61 149.74 149.83 150.08 149.84 149.81 149.71 149.66 149.91 149.92 149.89 150 149.95 150.00 149.97 150.09 149.97 150.02 150.23 150.25 150.15 149.88 150.39 149.89 152.32 151.85 152.7 152.24 152.20 152.23 152.22 150.63 152.23 151.09 150.81 150.66 150.69 150.64 150.54 P10 L-1



Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. Fdo: EDUARDO CASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: 0 4 8 m ORIGINAL A-3 ESCALA 1:400	FECHA: MAYO 2.026	DESIGNACIÓN: ANEJO-TOPOGRAFÍA	PLANO Nº: 03.2 5 de 5

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.2. Listado de puntos cartográficos

Código	X	Y	Z
1	303.815,05	4.610.346,16	150,23
2	303.809,94	4.610.342,17	150,09
3	303.814,74	4.610.350,05	150,63
4	303.811,29	4.610.352,01	152,23
5	303.821,44	4.610.358,39	152,23
6	303.823,49	4.610.355,75	150,64
7	303.826,37	4.610.354,74	150,54
8	303.836,36	4.610.362,46	150,81
9	303.834,84	4.610.364,15	151,09
10	303.833,79	4.610.365,98	152,23
11	303.848,18	4.610.371,53	151,11
12	303.848,67	4.610.373,85	151,31
13	303.848,17	4.610.374,97	152,20
14	303.860,52	4.610.381,02	151,43
15	303.860,15	4.610.381,74	151,52
16	303.859,88	4.610.382,22	152,18
17	303.866,24	4.610.384,83	151,48
18	303.866,45	4.610.385,97	151,55
19	303.866,09	4.610.386,05	152,20
20	303.873,84	4.610.388,36	151,43
21	303.873,61	4.610.389,93	151,40
22	303.872,88	4.610.390,30	152,17
23	303.873,85	4.610.391,15	151,61
24	303.872,86	4.610.391,07	152,97
25	303.887,00	4.610.392,52	151,36
26	303.887,02	4.610.394,02	151,58
27	303.887,54	4.610.394,41	152,94
28	303.901,95	4.610.396,47	151,32
29	303.902,27	4.610.397,48	151,54
30	303.902,80	4.610.397,80	152,88
31	303.915,82	4.610.399,69	151,33
32	303.915,77	4.610.400,51	151,51
33	303.916,31	4.610.400,83	152,88
34	303.942,78	4.610.405,66	151,39
35	303.942,72	4.610.406,65	151,56
36	303.943,38	4.610.406,93	152,93
37	303.955,63	4.610.408,65	151,47
38	303.955,72	4.610.409,57	151,67
39	303.956,45	4.610.409,90	153,04

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Código	X	Y	Z
40	303.971,76	4.610.412,33	151,43
41	303.971,84	4.610.413,19	151,65
42	303.972,42	4.610.413,50	153,00
43	303.984,89	4.610.415,34	151,41
44	303.985,49	4.610.416,40	152,92
45	303.985,27	4.610.416,21	151,56
46	304.004,34	4.610.419,66	151,41
47	304.004,61	4.610.420,53	151,63
48	304.005,14	4.610.420,77	152,96
49	304.015,36	4.610.422,11	151,41
50	304.015,30	4.610.422,94	151,64
51	304.015,68	4.610.423,18	152,97
52	304.027,47	4.610.424,82	151,44
53	304.027,55	4.610.425,75	151,66
54	304.028,27	4.610.426,03	153,03
55	304.041,82	4.610.428,25	151,47
56	304.041,83	4.610.429,08	151,69
57	304.042,43	4.610.429,41	153,00
58	304.054,10	4.610.431,63	151,40
59	304.054,12	4.610.432,50	151,63
60	304.054,60	4.610.432,83	152,96
61	304.074,58	4.610.431,46	151,46
62	304.075,51	4.610.428,84	150,41
63	304.073,34	4.610.438,40	153,06
64	304.073,19	4.610.438,23	151,61
65	304.073,32	4.610.437,34	151,38
66	304.073,16	4.610.438,35	153,01
67	304.092,94	4.610.437,78	151,57
68	304.093,43	4.610.436,98	151,50
69	304.093,82	4.610.435,42	150,50
70	304.092,79	4.610.443,79	151,45
71	304.092,59	4.610.444,61	151,65
72	304.092,52	4.610.444,72	153,02
73	304.111,39	4.610.444,16	151,55
74	304.111,82	4.610.443,12	151,47
75	304.112,38	4.610.441,81	150,49
76	304.117,30	4.610.452,11	151,58
77	304.117,04	4.610.453,06	151,74
78	304.117,17	4.610.453,19	153,11
79	304.129,85	4.610.456,57	151,56
80	304.129,56	4.610.457,36	151,80
81	304.129,52	4.610.457,48	153,14

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Código	X	Y	Z
82	304.133,70	4.610.451,70	151,64
83	304.133,97	4.610.450,51	151,47
84	304.134,50	4.610.449,24	150,55
85	304.147,99	4.610.456,78	151,70
86	304.149,03	4.610.456,00	151,54
87	304.149,71	4.610.454,36	150,34
88	304.146,66	4.610.462,33	151,57
89	304.146,33	4.610.463,13	151,82
90	304.146,49	4.610.463,40	153,13
91	304.163,01	4.610.462,31	151,66
92	304.163,77	4.610.460,97	151,68
93	304.164,01	4.610.459,03	150,40
94	304.162,30	4.610.467,59	151,58
95	304.161,96	4.610.468,44	151,84
96	304.161,93	4.610.468,61	153,14
97	304.161,90	4.610.468,54	153,21
98	304.182,42	4.610.468,73	151,66
99	304.183,03	4.610.467,44	151,59
100	304.184,04	4.610.465,93	150,36
101	304.181,76	4.610.474,52	151,55
102	304.181,47	4.610.475,29	151,77
103	304.181,45	4.610.475,46	153,09
104	304.202,49	4.610.475,45	151,68
105	304.203,26	4.610.474,24	151,44
106	304.203,89	4.610.472,73	150,47
107	304.200,54	4.610.481,82	153,12
108	304.200,58	4.610.481,70	151,75
109	304.200,80	4.610.480,96	151,56
110	304.219,77	4.610.481,21	151,67
111	304.220,31	4.610.480,24	151,54
112	304.220,54	4.610.478,41	150,41
113	304.218,01	4.610.487,70	153,19
114	304.218,02	4.610.487,56	151,80
115	304.218,37	4.610.486,87	151,63
116	304.233,57	4.610.492,17	151,83
117	304.233,53	4.610.492,83	151,94
118	304.233,54	4.610.493,06	153,20
119	304.242,01	4.610.495,13	152,00
120	304.241,65	4.610.495,88	153,25
121	304.241,72	4.610.495,74	152,10
122	304.255,11	4.610.499,64	152,35
123	304.254,73	4.610.500,44	153,23

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Código	X	Y	Z
124	304.254,91	4.610.500,32	152,45
125	304.267,69	4.610.504,01	152,68
126	304.267,59	4.610.504,67	152,74
127	304.267,96	4.610.505,02	153,29
128	304.273,08	4.610.505,94	152,83
129	304.272,99	4.610.506,51	152,92
130	304.273,21	4.610.506,79	153,39
131	304.290,30	4.610.511,86	153,28
132	304.290,41	4.610.513,07	153,39
133	304.303,67	4.610.517,69	153,33
134	304.304,72	4.610.516,94	153,29
135	304.316,72	4.610.521,31	153,20
136	304.322,95	4.610.516,13	153,20
137	304.316,47	4.610.513,87	153,29
138	304.316,96	4.610.512,79	153,34
139	304.302,14	4.610.508,80	153,33
140	304.303,71	4.610.508,14	153,33
141	304.302,16	4.610.499,51	151,82
142	304.314,63	4.610.496,19	151,80
143	304.324,54	4.610.493,42	152,09
144	304.327,33	4.610.495,70	153,22
145	304.332,37	4.610.492,45	152,24
146	304.332,39	4.610.494,24	153,16
147	304.332,40	4.610.494,23	153,15
148	304.346,11	4.610.487,45	152,57
149	304.347,56	4.610.489,78	153,05
150	304.369,05	4.610.485,47	152,10
151	304.374,55	4.610.493,18	151,85
152	304.376,36	4.610.501,85	151,72
153	304.379,04	4.610.510,85	151,66
154	304.381,51	4.610.527,15	152,93
155	304.380,49	4.610.533,67	153,44
156	304.367,09	4.610.532,08	153,40
157	304.366,12	4.610.540,50	153,29
158	304.354,91	4.610.536,67	153,20
159	304.345,79	4.610.538,46	152,85
160	304.341,14	4.610.542,75	152,09
161	304.323,10	4.610.564,48	150,22
162	304.321,01	4.610.562,81	150,19
163	304.326,38	4.610.556,66	150,31
164	304.328,56	4.610.558,09	150,23
165	304.331,82	4.610.548,96	150,75

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Código	X	Y	Z
166	304.338,81	4.610.539,02	152,35
167	304.340,85	4.610.534,20	152,92
168	304.337,93	4.610.529,81	153,14
169	304.327,55	4.610.525,17	153,15
170	304.304,20	4.610.507,48	153,35
171	304.314,03	4.610.496,33	151,84
172	304.314,88	4.610.499,36	153,17
173	304.301,09	4.610.497,45	151,79
174	304.285,01	4.610.500,76	152,50
175	304.281,78	4.610.501,90	152,98
176	304.277,37	4.610.498,29	152,72
177	304.280,58	4.610.497,13	152,79
178	304.278,40	4.610.495,09	150,68
179	304.267,71	4.610.493,52	150,71
180	304.260,39	4.610.490,40	150,55
181	304.251,35	4.610.488,22	150,40
182	304.253,41	4.610.490,82	152,15
183	304.253,47	4.610.492,51	152,24
184	304.263,02	4.610.494,27	152,49
185	304.262,33	4.610.495,42	152,47
186	304.240,43	4.610.488,32	151,87
187	304.240,52	4.610.487,00	151,82
188	304.242,05	4.610.485,46	150,44
189	304.219,57	4.610.481,06	151,70
190	304.121,14	4.610.447,31	151,52
191	304.120,78	4.610.446,05	151,51
192	304.120,77	4.610.444,48	150,41
193	304.100,49	4.610.440,35	151,60
194	304.100,93	4.610.439,23	151,41
195	304.101,16	4.610.437,82	150,43
196	304.076,15	4.610.431,27	151,40
197	304.061,16	4.610.427,08	151,44
198	304.061,13	4.610.426,38	151,43
199	304.062,65	4.610.425,03	150,38
200	304.047,98	4.610.423,32	151,49
201	304.048,47	4.610.422,86	151,42
202	304.049,37	4.610.421,34	150,40
203	304.033,39	4.610.420,01	151,56
204	304.033,14	4.610.418,89	151,43
205	304.033,42	4.610.417,23	150,43
206	304.017,70	4.610.416,20	151,48
207	304.017,90	4.610.415,59	151,38

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Código	X	Y	Z
208	304.018,64	4.610.413,93	150,49
209	303.999,74	4.610.412,28	151,52
210	304.000,19	4.610.411,03	151,39
211	304.000,43	4.610.409,42	150,35
212	303.983,93	4.610.408,96	151,55
213	303.985,06	4.610.407,14	151,26
214	303.985,53	4.610.406,10	150,58
215	303.968,93	4.610.405,50	151,40
216	303.969,45	4.610.403,88	151,32
217	303.969,75	4.610.402,79	150,60
218	303.953,09	4.610.401,91	151,47
219	303.953,63	4.610.400,13	151,27
220	303.953,41	4.610.398,81	150,55
221	303.941,66	4.610.399,32	151,43
222	303.941,35	4.610.397,09	151,17
223	303.940,92	4.610.395,97	150,63
224	303.938,92	4.610.395,18	151,21
225	303.939,36	4.610.389,77	151,13
226	303.940,64	4.610.389,69	150,43
227	303.940,18	4.610.385,97	150,83
228	303.942,02	4.610.385,54	150,54
229	303.931,89	4.610.382,69	150,65
230	303.928,84	4.610.389,12	151,03
231	303.926,51	4.610.392,51	151,23
232	303.923,61	4.610.395,13	151,21
233	303.925,91	4.610.390,47	150,58
234	303.926,61	4.610.387,91	150,06
235	303.929,26	4.610.384,51	149,88
236	303.926,57	4.610.382,50	149,83
237	303.925,59	4.610.381,64	149,65
238	303.921,80	4.610.386,26	149,75
239	303.917,66	4.610.387,82	149,70
240	303.909,52	4.610.387,58	149,72
241	303.897,68	4.610.385,94	149,75
242	303.922,84	4.610.386,83	150,28
243	303.918,58	4.610.390,67	150,93
244	303.912,97	4.610.392,85	151,23
245	303.913,34	4.610.390,96	151,06
246	303.899,31	4.610.389,43	151,30
247	303.899,26	4.610.388,71	151,17
248	303.889,14	4.610.386,68	151,25
249	303.889,35	4.610.386,22	151,18

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Código	X	Y	Z
250	303.882,32	4.610.384,75	151,20
251	303.883,70	4.610.382,21	149,77
252	303.875,14	4.610.382,09	151,22
253	303.875,32	4.610.381,33	151,14
254	303.865,04	4.610.376,67	151,15
255	303.865,75	4.610.376,12	151,03
256	303.854,62	4.610.369,54	150,98
257	303.855,44	4.610.368,62	150,81
258	303.847,88	4.610.364,66	150,80
259	303.850,57	4.610.363,51	149,89
260	303.859,42	4.610.367,31	149,66
261	303.867,21	4.610.372,06	149,63
262	303.877,26	4.610.373,19	149,69
263	303.882,65	4.610.365,15	149,65
264	303.855,78	4.610.348,17	149,66
265	303.850,70	4.610.347,52	149,54
266	303.840,20	4.610.358,70	150,66
267	303.840,60	4.610.358,03	150,69
268	303.829,71	4.610.350,33	150,39
269	303.831,07	4.610.348,93	149,89
270	303.821,34	4.610.343,66	150,25
271	303.820,92	4.610.342,22	150,15
272	303.821,37	4.610.339,99	149,88
273	303.815,53	4.610.335,30	149,97
274	303.812,83	4.610.336,59	150,00
275	303.803,89	4.610.330,04	149,92
276	303.804,13	4.610.329,15	149,89
277	303.796,23	4.610.323,98	149,84
278	303.796,27	4.610.322,95	149,81
279	303.796,68	4.610.321,98	149,71
280	303.786,21	4.610.316,48	149,83
281	303.787,64	4.610.314,87	150,08
282	303.773,56	4.610.306,73	149,79
283	303.774,27	4.610.305,01	149,69
284	303.771,88	4.610.303,22	149,67
285	303.770,23	4.610.304,18	149,72
286	303.762,14	4.610.296,24	149,76
287	303.761,17	4.610.297,33	149,71
288	303.756,01	4.610.291,28	149,65
289	303.756,67	4.610.289,71	149,57
290	303.753,95	4.610.287,71	149,56
291	303.750,94	4.610.288,20	149,69

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Código	X	Y	Z
292	303.750,08	4.610.289,06	149,68
293	303.737,66	4.610.278,63	149,59
294	303.737,24	4.610.279,20	149,54
295	303.734,39	4.610.287,16	149,54
296	303.737,01	4.610.290,92	149,47
297	303.740,99	4.610.291,66	149,51
298	303.751,01	4.610.297,98	149,53
299	303.749,80	4.610.299,46	149,37
300	303.763,87	4.610.306,90	149,63
301	303.762,56	4.610.308,32	149,44
302	303.777,54	4.610.317,30	149,74
303	303.776,39	4.610.319,05	149,61
304	303.790,93	4.610.327,55	149,91
305	303.788,88	4.610.328,70	149,66
306	303.801,00	4.610.335,12	149,95
307	303.805,91	4.610.339,00	150,02
308	303.804,51	4.610.340,39	149,97
400	303.738,56	4.610.321,04	149,37
401	303.744,36	4.610.328,00	149,38
402	303.756,56	4.610.342,85	149,47
403	303.758,12	4.610.344,73	150,60
404	303.757,95	4.610.344,99	149,82
405	303.762,45	4.610.350,01	150,49
406	303.762,27	4.610.350,17	150,08
407	303.767,06	4.610.355,70	150,47
408	303.772,87	4.610.362,74	150,47
409	303.777,90	4.610.368,96	150,44
410	303.777,09	4.610.369,71	150,46
411	303.778,50	4.610.371,78	150,51
412	303.776,34	4.610.373,52	150,48
413	303.781,42	4.610.379,20	150,74
414	303.782,64	4.610.378,30	150,63
415	303.782,78	4.610.378,15	151,90
416	303.784,77	4.610.380,90	150,66
417	303.785,01	4.610.380,74	151,85
418	303.787,84	4.610.383,86	150,77
419	303.788,28	4.610.383,87	151,53
420	303.778,57	4.610.371,87	152,25
421	303.782,94	4.610.368,33	152,23
422	303.789,83	4.610.362,78	152,25
423	303.799,43	4.610.353,20	152,24
424	303.808,36	4.610.350,74	152,22

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Código	X	Y	Z
425	303.810,48	4.610.351,86	152,20
426	303.808,19	4.610.355,40	152,07
427	303.803,14	4.610.357,35	152,32
428	303.809,05	4.610.355,90	151,51
429	303.792,83	4.610.387,25	151,54
430	303.793,18	4.610.389,33	151,62
431	303.802,95	4.610.389,26	151,56
432	303.802,98	4.610.391,38	151,58
433	303.812,72	4.610.391,41	151,56
434	303.811,90	4.610.393,24	151,54
435	303.821,77	4.610.395,34	151,53
436	303.822,47	4.610.393,45	151,56
437	303.832,24	4.610.395,50	151,58
438	303.831,50	4.610.397,44	151,58
439	303.839,98	4.610.397,20	151,55
440	303.839,74	4.610.399,12	151,56
441	303.849,59	4.610.399,27	151,53
442	303.849,07	4.610.401,05	151,56
443	303.866,08	4.610.402,73	151,54
444	303.865,74	4.610.404,73	151,56
445	303.865,36	4.610.406,41	151,55
446	303.866,26	4.610.406,58	151,59
447	303.867,55	4.610.402,18	151,72
448	303.866,29	4.610.401,41	151,68
449	304.347,52	4.610.489,63	152,50
450	304.332,30	4.610.494,03	152,20
451	304.314,72	4.610.499,10	151,80
452	304.303,92	4.610.507,05	151,80
453	304.289,85	4.610.500,68	151,80

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LOS EJES GEOMÉTRICOS

A continuación, se adjuntan una serie de tablas descriptivas de las distintas actuaciones planteadas para el presente PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA.

Las tablas adjuntas recopilan la información de los elementos descritos relativas a:

- **Puntos Kilométricos** de las secciones de los ejes,
- **Coordenadas UTM X e Y** en Huso 31 ETRS89,
- **Cota de la rasante** de las motas y caminos,
- **Cotas de la superficie del terreno existente**,
- **Pendiente** calculada entre secciones,
- **Tipo de alineaciones** (Rectas y Curvas) del trazado en planta y sus longitudes y radios asociados

4.1. Replanteo del eje del muro

Distancias a Origen	Coordenadas X	Coordenadas Y	Azimut
0+000	304318.8316	4610522.722	279.69
0+010	304309.3364	4610519.586	279.69
0+020	304299.8709	4610516.361	278.60
0+030	304290.4307	4610513.062	278.60
0+040	304281.0668	4610509.553	277.09
0+050	304271.6775	4610506.066	279.04
0+060	304262.2325	4610502.831	278.95
0+070	304252.7768	4610499.577	278.71
0+080	304243.3306	4610496.295	278.71
0+090	304233.535	4610492.832	279.16
0+100	304224.4351	4610489.742	279.16
0+110	304214.963	4610486.536	279.35
0+120	304205.4845	4610483.349	279.35
0+130	304196.005	4610480.165	279.39
0+140	304186.5246	4610476.983	279.39
0+150	304177.0651	4610473.741	278.51
0+160	304167.6296	4610470.429	278.51
0+170	304158.1805	4610467.156	279.17
0+180	304148.7111	4610463.942	279.17
0+190	304139.2522	4610460.697	278.89
0+200	304129.564	4610457.362	278.96
0+210	304120.3379	4610454.197	278.96
0+220	304110.8845	4610450.936	278.80
0+230	304101.4339	4610447.667	278.80
0+240	304091.9803	4610444.407	279.78
0+250	304082.4806	4610441.284	279.78

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Distancias a Origen	Coordenadas X	Coordenadas Y	Azimut
0+260	304072.9792	4610438.166	281.44
0+270	304063.4013	4610435.291	281.44
0+280	304053.8218	4610432.422	282.69
0+290	304044.1894	4610429.735	282.69
0+300	304034.4765	4610427.363	285.42
0+310	304024.7353	4610425.103	285.65
0+320	304014.9882	4610422.869	285.88
0+330	304005.2333	4610420.668	285.88
0+340	303995.4741	4610418.487	286.01
0+350	303985.267	4610416.207	285.95
0+360	303975.957	4610414.119	285.95
0+370	303966.2002	4610411.927	285.91
0+380	303956.444	4610409.732	285.91
0+390	303946.6869	4610407.541	285.94
0+400	303936.9341	4610405.332	285.73
0+410	303927.1842	4610403.109	285.73
0+420	303917.4343	4610400.887	285.73
0+430	303907.6783	4610398.691	285.94
0+440	303897.9229	4610396.493	285.82
0+450	303888.1699	4610394.284	285.82
0+460	303878.3848	4610392.223	286.91
0+465,6	303872.857	4610391.07	186.91
0+466,4	303873.0012	4610390.378	264.41
0+470	303869.9097	4610388.444	264.41
0+480	303861.415	4610383.168	264.78
0+490	303852.9131	4610377.903	264.68
0+500	303844.4213	4610372.622	264.45
0+510	303835.9402	4610367.324	264.45
0+520	303827.4303	4610362.072	264.92
0+530	303818.9263	4610356.811	264.28
0+539	303810.6422	4610351.605	363.45
0+540	303810.525	4610351.786	363.45
0+544,30	303808.188	4610355.399	323.51
0+549	303803.14	4610357.353	323.51

Tabla 1. Replanteo. Eje del muro.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

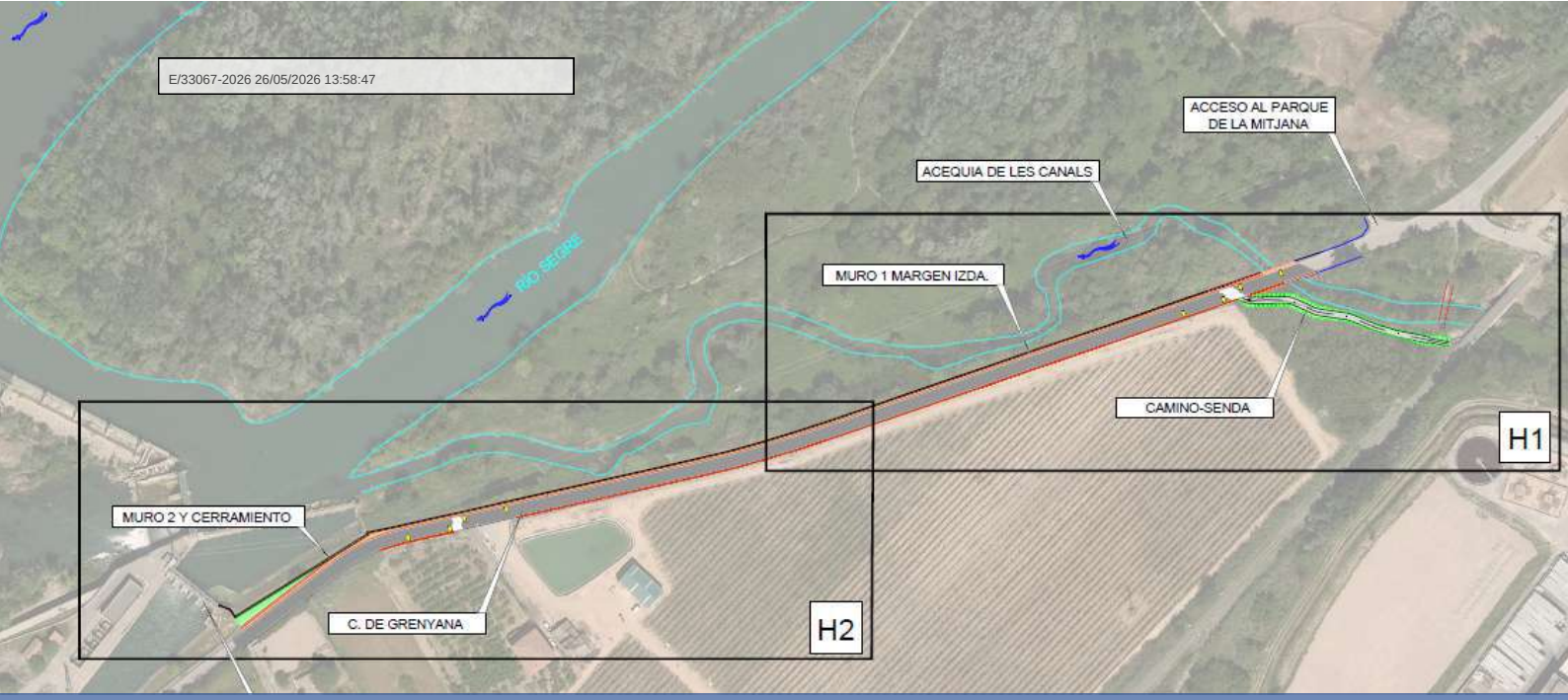
E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4.2. Replanteo del Camino de Grenyana

Tipo	Distancia a origen	Coordenadas X	Coordenadas Y	Radio
Rec	0+000	304281.68	4610500.95	0.000
Cur	0+000	304283.00	4610500.76	-10.000
Rec	0+005	304286.18	4610499.94	0.000
Rec	0+010	304291.52	4610500.01	0.000
Cur	0+020	304301.51	4610500.12	10.000
Cur	0+020	304301.52	4610500.12	10.000
Rec	0+024	304305.76	4610499.23	0.000
Rec	0+030	304310.89	4610496.90	0.000
Cur	0+034	304314.86	4610495.10	-8.500
Rec	0+037	304317.11	4610494.44	0.000
Rec	0+040	304320.37	4610493.95	0.000
Cur	0+049	304329.08	4610492.65	20.250
Cur	0+050	304330.25	4610492.44	20.250
Rec	0+054	304333.74	4610491.37	0.000
Rec	0+060	304339.61	4610488.97	0.000
Cur	0+063	304342.84	4610487.66	-19.750
Rec	0+066	304344.77	4610486.99	0.000
Rec	0+070	304349.06	4610485.73	0.000
Cur	0+076	304355.00	4610484.00	-10.000
Rec	0+079	304357.58	4610483.60	0,00
Rec	0+089	304367.39	4610481.63	0,00
Cur	0+098	304376.66	4610479.77	-5,00
Cur	0+099	304377.19	4610479.68	-5,00
Rec	0+101	304379.15	4610479.78	0,00
---	0+105	304380.53	4610480.07	

Tabla 2. Replanteo. Camino de Grenyana.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 04. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Octubre 2025	Anejo 04. Geología y Geotecnia	Eduardo Lastrada Marcén	Guillermo Cobos Campos	Entrega V1	Ayuntamiento de Lleida
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

INDICE

1. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA 1
1.1. SUSTRATO TERCIARIO 1
1.2. RECUBRIMIENTOS CUATERNARIOS 2
1.3. ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL 5
1.4. MARCO HIDROGEOLÓGICO 5
2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA 7
2.1. TRABAJOS REALIZADOS 7
2.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA 10
3. SISMICIDAD 12

APÉNDICE 1: RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO E INFORME DE LOS TRABAJOS REALIZADOS EN EL "CAMÍ DE GRANYENA" EN LLEIDA 15

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Esquema geológico básico de la ciudad de Lleida y su entorno. FUENTE: Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. IGME.1991 1
Ilustración 2. Mapa geológico de la ciudad de Lleida y su entorno. FUENTE: Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. IGME.1991 3
Ilustración 3. Camino de Granyena (2), asfaltado y corriendo por la coronación del terraplén levantado sobre la terraza T1 (1), aquí recubierta por un manto de limos, y adosado al escarpe, densamente colonizado por vegetación (3), que la abre a la terraza T0 (depósitos de llanura de inundación). 4
Ilustración 4. Localización de la MASB 091.091 dentro del contexto regional y de la Cuenca del Ebro. FUENTE: CHE 6
Ilustración 5. Localización en el Camino de Granyena de los puntos prospectados y tipo de reconocimiento efectuado. 8
Ilustración 6. Localización del área de trabajo en el Mapa de Peligrosidad Sísmica de la norma NCSE-02 (arriba) y sobre el mapa de peligrosidad sísmica desarrollado por el IGN (abajo). 14

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sondeos y ensayos SPT efectuados. 8
Tabla 2. Calicatas realizadas. 9
Tabla 3. Ensayos de laboratorio sobre muestras de suelos. 9
Tabla 4. Ensayos sobre muestra de agua. 10

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

La zona de estudio corresponde al denominado Camino de Granyena, actualmente carretera local situada en la periferia del núcleo urbano de Lleida, junto a la ribera de margen izquierda asociada al cauce del río Segre, corriendo en paralelo al tramo final de la Riera de Maldanell.

Desde el punto de vista geológico, la ciudad de Lleida y su entorno se localizan en el área central del sector catalán de la Cuenca del Ebro. Esta última constituye la cuenca de antepaís meridional del orógeno pirenaico, representando los materiales aflorantes sus últimos estadios evolutivos, resultantes de la deposición de materiales de origen continental procedentes de la denudación del Pirineo y, en menor medida, de la Cordilleras Costero Catalanas, en concreto de la Cordillera Prelitoral.

Los materiales más antiguos aflorantes son de edad cenozoica; en concreto del Oligoceno. Se trata de materiales continentales en los que se registra un significativo cambio lateral de facies de norte a sur, pasándose progresivamente de facies fluviales, situadas al norte, a lacustres, al sur. Dispuestos sobre este sustrato cenozoico se localizan, además, abundantes recubrimientos cuaternarios, todos ellos de naturaleza detrítica y entre los que destacan los sedimentos asociados a la actual red fluvial (depósitos aluviales y niveles de terraza) y a la arroyada difusa (glacis).

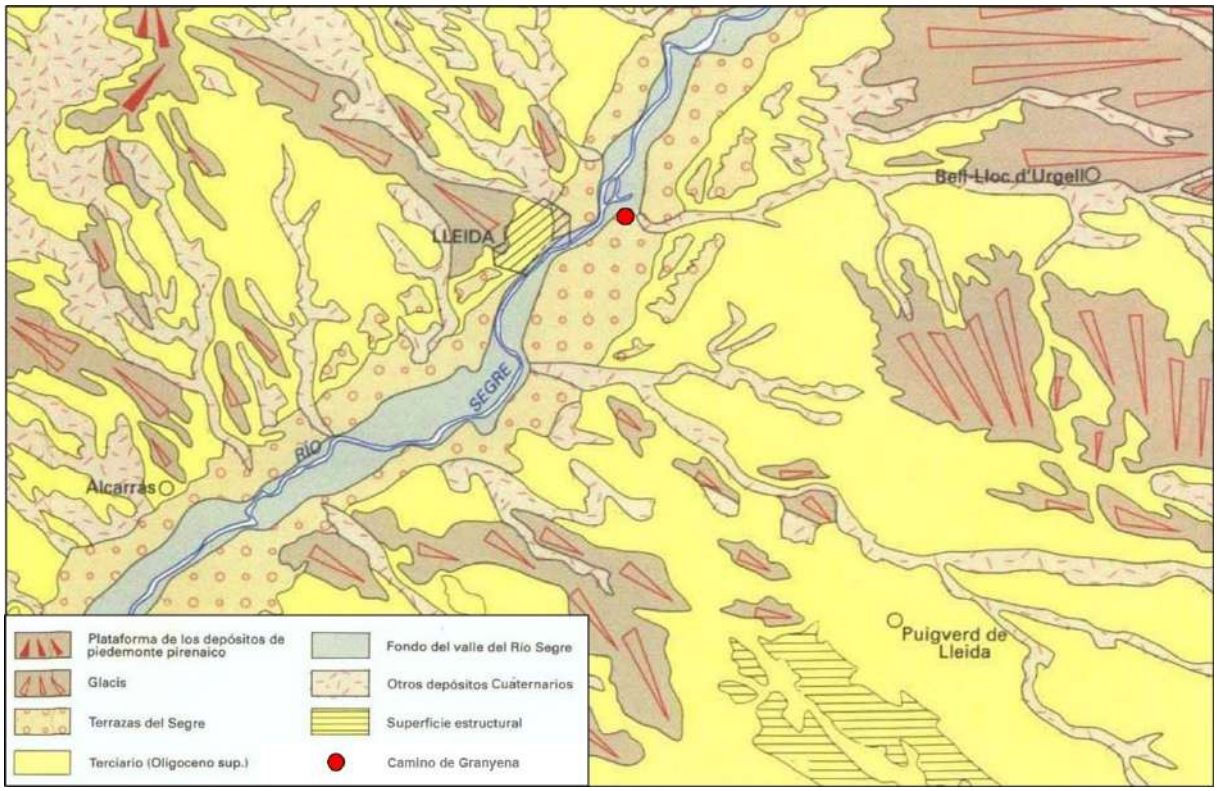


Ilustración 1. Esquema geológico básico de la ciudad de Lleida y su entorno. FUENTE: Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. IGME.1991

1.1. Sustrato terciario

Las formaciones terciarias que afloran en Lleida y su entorno son depósitos continentales de edad Oligoceno y corresponden al relleno de la Cuenca del Ebro. Están compuestos mayoritariamente por sedimentos detríticos (arcillas, limos, areniscas y conglomerados) entre los que se encuentran algunas delgadas intercalaciones de calizas.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

El encuadre cronoestratigráfico de estas formaciones terciarias se basa en datos aportados por algunos yacimientos de micromamíferos situados en la comarca y localizados tanto en unidades subyacentes no aflorantes, y que corresponden al Oligoceno inferior, y suprayacentes ya erosionados, de edad Chattiense (Oligoceno superior).

Los términos oligocenos más antiguos aflorantes responden a una sucesión de lutitas versicolores con intercalaciones de areniscas y microconglomerados. Los niveles lutíticos tienden a presentar tonos rojizos y ocres e incluir vénulas de yeso fibroso, no siendo raros los horizontes con síntomas de edafizacion (paleosuelos) y paquetes de limos de espesor métrico con estructuras tractivas (ripples de corriente), a veces muy bioturbadas y/o con desarrollo de fenómenos pedogenéticos.

Las intercalaciones de areniscas pueden presentarse con aspectos diferentes. Por un lado, se encuentran niveles de hasta 2,0 m de espesor formados por areniscas de grano medio, a veces edafizadas, con granoselección positiva, superficies de reactivación y de acreción lateral y con una organización interna que muestra estratificaciones cruzadas en surco o planares. En otros casos aparecen cuerpos lenticulares de varios metros de potencia formados por areniscas de grano grueso, mal clasificadas y granos escasamente redondeados, con superficies de acreción tipo point-bar (barras de meandro). También se localizan horizontes de areniscas de grano fino muy bioturbadas y organizadas en ciclos estratocrecientes de espesor métrico, con estructuras internas tipo ripples de corriente, granoclasificación y amalgamiento. Por último, también aparecen tablas de espesor decimétrico formadas por areniscas de grano medio a fino con laminaciones paralelas y ripples de corriente, a veces bioturbadas. En el entorno de Lleida, estas areniscas están compuestas fundamentalmente por cuarzo, feldespato potásico y plagioclasas (feldespatos calco-sódicos) con cemento calcáreo y yesífero y matriz clorítica.

Intercalado en la serie aparece un término singular formado por cuerpos de areniscas y microconglomerados con pasadas lutíticas con alteraciones pedogenéticas que conforman un paquete de espesor decamétrico que da lugar al desarrollo de algunos relieves significativos, como ocurre en la propia ciudad de Lleida (el cabezo sobre el que se levanta la Seo catedralicia). Estos materiales responden a rellenos de paleocanales con superficies de acreción y estratificación cruzada planar y en surco y están formados por granos y clastos de cuarzo, fragmentos calizos, feldespatos potásico y trazas de plagioclasas.

1.2. Recubrimientos cuaternarios

Buena parte del territorio analizado aparece cubierto por diferentes recubrimientos cuaternarios, con presencia de depósitos de edad pleistocena y holocena. Dejando al margen los rellenos antrópicos, estos últimos están asociados básicamente a la actividad reciente del río Segre y sus tributarios y a algunos depósitos de tipo mixto tipo glacis-coluvial.

Dentro de los recubrimientos cuaternarios destacan por su importancia los asociados a la arroyada difusa y a la acción fluvial. Los primeros están representados por diferentes y extensos depósitos de glacis de edad pleistocena y algún glacis-coluvión holoceno y los segundos por el aluvial actual del Segre y los depósitos de fondo de valle de sus arroyos tributarios, así como por los niveles de terrazas asociados al río principal, de edad holocena los primeros y holocena y pleistocena los últimos.

Los depósitos de glacis pleistocenos se localizan, fundamentalmente, en la margen derecha del Segre y conectan los relieves de los depósitos del piedemonte pirenaico con el valle de este río. La potencia de de estos glacis es baja, de orden métrico (en general de 1 a 2 m) y están compuestos por gravas y cantos polimícticos procedentes de los depósitos del piedemonte pirenaico, fragmentos de caliches, arenas limos y arcillas. El aspecto general de estos depósitos es desordenado y, por tanto, carente de ordenamiento interno.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

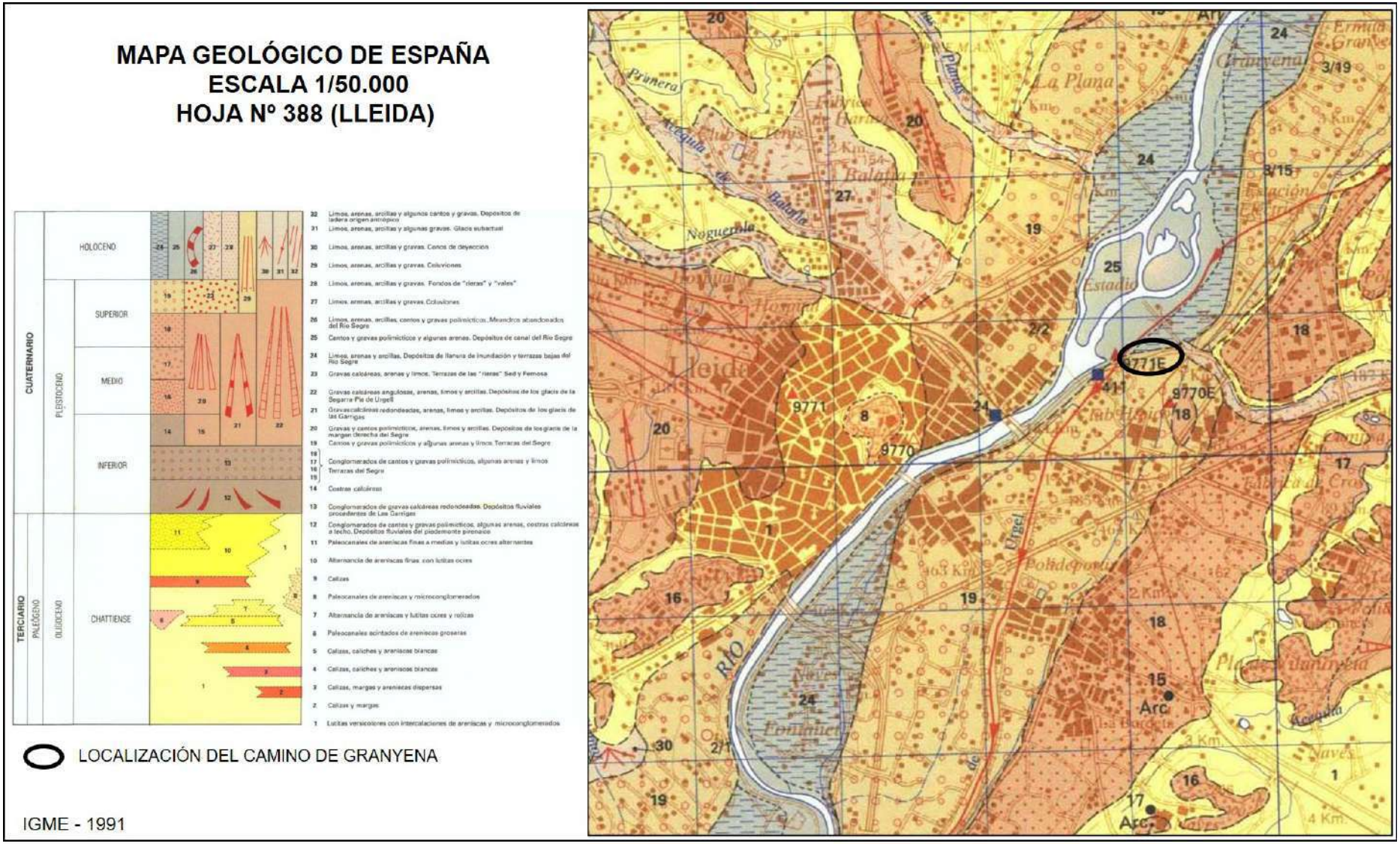


Ilustración 2. Mapa geológico de la ciudad de Lleida y su entorno. FUENTE: Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. IGME.1991

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Los depósitos de tipo mixto tipo glacis-coluvial responden a extensos mantos de limos de espesor métrico que recubren la práctica totalidad de los suelos de la comarca. Estos limos proceden de la alteración y denudación por la escorrentía no encauzada de los terrenos cenozoicos subyacentes, suelen carecer de toda organización interna significativa y sólo puntualmente muestran algunos pequeños cuerpos arenosos o de lechos de cantos intercalados. Localmente pueden alcanzar espesores de varios metros, lo que justifica su representación cartográfica, pero en su mayor parte estos mantos carecen de entidad vertical suficiente para poder ser considerados como una unidad estratigráfica significativa.

El río Segre presenta un depósito aluvial asociado a su cauce y al nivel más bajo de terraza (T0 o terraza de +1,5-2,0 m). Este aluvial está formado por un depósito polimíctico de cantos y gravas con arenas y limos subordinados, con presencia de materiales más groseros en el cauce que en el nivel de terraza propiamente dicho. La disposición de estos depósitos es en barras que responden a un curso de carácter trenzado con tendencia hacia meandriforme. Lateralmente, y en superficie, pasan a depósitos de llanura de inundación, formación constituida fundamentalmente por limos y arcillas. En conjunto, este complejo aluvial presenta espesor reducido, de unos pocos metros, siempre inferior a la decena.

El aluvial del Segre está flanqueado por un sistema de terrazas escalonadas, que en el entorno de la ciudad de Lleida tiene mayor desarrollo en margen izquierda que en derecha. En total, se reconocen hasta cinco niveles de terraza de espesor de orden métrico: T1 o terraza de +10 m (sobre la que corre el camino de Granyena), T2 o terraza de +20 m, T3 o terraza de +40 m, T4 o terraza de +60 m y, la más escasa y fragmentaria, T5 o terraza de +80 m. Todas ellas están constituidas por depósitos de cantos polimícticos, con presencia de cantos de granitos alterados, calizas, cuarcitas, conglomerados, areniscas y otras rocas ígneas y metamórficas de origen pirenaico. El tamaño medio de estos cantos se sitúa entre los 3 y 6 cm, con centiles del orden de los 15 cm y, de forma extraordinaria, hasta 30-50 cm.



Ilustración 3. Camino de Granyena (2), asfaltado y corriendo por la coronación del terraplén levantado sobre la terraza T1 (1), aquí recubierta por un manto de limos, y adosado al escarpe, densamente colonizado por vegetación (3), que la abre a la terraza T0 (depósitos de llanura de inundación).

Las gravas y cantos de estos depósitos suelen aparecer imbricados, formando barras propias de canales trenzados y entre las que en ocasiones se localizan lentejones arenosos coronados por horizontes limosos de llanura de inundación. El grado de cementación varía en función de la antigüedad del depósito, estando poco o nada cementado el nivel T1, de edad holocena, y aumentando la presencia de cemento carbonatado cuanto más antigua

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

sea la terraza, con aparición incluso de grandes encostramientos en los niveles más altos (T4 y T5). También hay que apuntar que, con frecuencia, todos estos niveles aparecen recubiertos por un manto limoso que corresponde a los depósitos mixtos de tipo glacis-coluvión antes reseñados.

Por último, hay que señalar la presencia de algunos depósitos de fondo de valle asociado a los barrancos tributarios del Segre, en especial a la Riera de Maldanell. Se trata, en general, de recubrimientos de espesor reducido y formados por acumulación de los materiales lavados de las vertientes anexas. Su composición tiende a ser limoarcillosa, si bien presentan ocasionales niveles de gravas, básicamente de reducido diámetro, y horizontes arenosos.

1.3. Organización estructural

La Cuenca del Ebro responde, en sentido geoestructural, básicamente al antepaís de la Cordillera Pirenaica, siendo su extensión real mayor a la aflorante, dado que está en parte recubierta por el propio orógeno pirenaico, incluyendo en él a la Cordillera Cantábrica, y la Cordillera Ibérica. Su sustrato responde a un zócalo hercínico sobre el que se dispone una cobertera mesozoica incompleta, presentando su techo una cierta inclinación hacia el norte, hacia los Pirineos.

El relleno sedimentario cenozoico tiene un espesor por lo general superior a los 3.500 m en su parte septentrional, con un máximo deposicional de unos 5.000 m en la Rioja Alavesa, y de unos 1.000 m en el sector meridional, localizándose los depósitos más antiguos en los sectores septentrional y oriental y los más modernos en el meridional y occidental.

La estructura geológica interna de la cuenca es muy sencilla, presentando los depósitos una disposición horizontal o, en todo caso, buzamientos muy suaves, salvo en las inmediaciones de los orógenos colindantes (Pirineos y Cordilleras Costero Catalanas e Ibérica) o allí donde se registran deformaciones de tipo halocinético (diapirismo). No obstante, estudios de detalle revelan la presencia de estructuras que responden a deformaciones de baja intensidad y que muestran continuidades laterales significativas, con direcciones de deformación paralelas a las estructuras ibéricas u otras más sutiles de dirección NNE a NE.

En el caso de Lleida y su entorno, al situarse en una posición casi equidistante entre Pirineos y Catalánides, la estructura de esta área es muy sencilla al quedar muy amortiguadas las deformaciones asociadas a los orógenos de borde de cuenca y todo ello a pesar que su edad (Oligoceno) es coetánea con parte de las deformaciones que los afectan. Básicamente, en toda la comarca, la deformación de las formaciones terciarias se limita, simplemente, a un ligero buzamiento, entre 1º y 2º, dirigido hacia el ONO, formando parte del flanco sur de un sinclinal muy laxo, de orientación E-O y con una suave inmersión de su eje hacia el oeste.

Por otro lado, el hecho de el río Segre mantenga a lo largo de todo su trazado una orientación muy constante, sugiere la presencia, en profundidad, de una fractura en el zócalo de orientación concordante con la que muestra el trazado de este río. Además, también es reseñable que las rieras y “vales” tributarios del Segre muestran tramos rectilíneos con las orientaciones preferentes E-O y NO-SE, lo cual sugiere que este rasgo puede ser indicador de la existencia de accidentes profundos dispuestos según esas orientaciones, pudiendo existir alguna actividad neotectónica asociada a alguno de estos accidentes.

1.4. Marco hidrogeológico

El sustrato terciario está compuesto fundamentalmente por materiales impermeables a pesar de su elevada porosidad (lutitas) o con una permeabilidad reducida de tipo secundario ligada a discontinuidades (diaclasamiento en areniscas); es decir, el sustrato terciario está formado por materiales clasificables, desde el punto de vista hidrogeológico, como acuicludos y acuitardos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Por el contrario, las formaciones cuaternarias tienden a mostrar permeabilidades significativas, en especial los depósitos asociados a la actividad del Segre, por lo que son susceptibles de desarrollar niveles acuíferos significativos. Esto último es especialmente relevante en relación con el aluvial del río Segre y sus niveles inferiores de terraza (T0 y T1), niveles que tienen conexión hidráulica con el aluvial, considerado este último en sentido estricto. Interés local tienen los rellenos de fondo de valle y, especialmente, las terrazas medias y altas del Segre, las cuales funcionan como acuíferos libres de permeabilidad, dependiendo del grado de cementación, muy alta (Terraza T2) a moderada (Terraza T5) y elevada transmisividad. Los rellenos de fondo de valle asociados a las rieras tributarias del Segre también tienen interés al estar conectadas hidráulicamente con las aguas que corren por ellas, constituyendo formaciones acuíferas de moderada permeabilidad, pero de baja transmisividad, por lo que tienden a suministrar caudales reducidos o moderados de agua en caso de explotación.

Por lo que respecta al acuífero asociado al aluvial del Segre, este forma parte de la denominada unidad hidrogeológica 090.30 “Aluvial del Segre”, que flanquea los cauces de los ríos Segre y Noguera Ribagorzana aguas abajo de Balaguer y Alfarrás, y cuya agua asociada configura la MASB (Masa de Agua Subterránea) 090.061 “Aluvial del Bajo Segre”, la cual cubre una superficie total de 181,66 km^2. Dentro de esta MASB, además de los cursos bajos de los ríos Segre y Noguera Ribagorzana, también se incluyen los tramos finales de los ríos Sió, Cervera, Corb, Set y Farfayna.

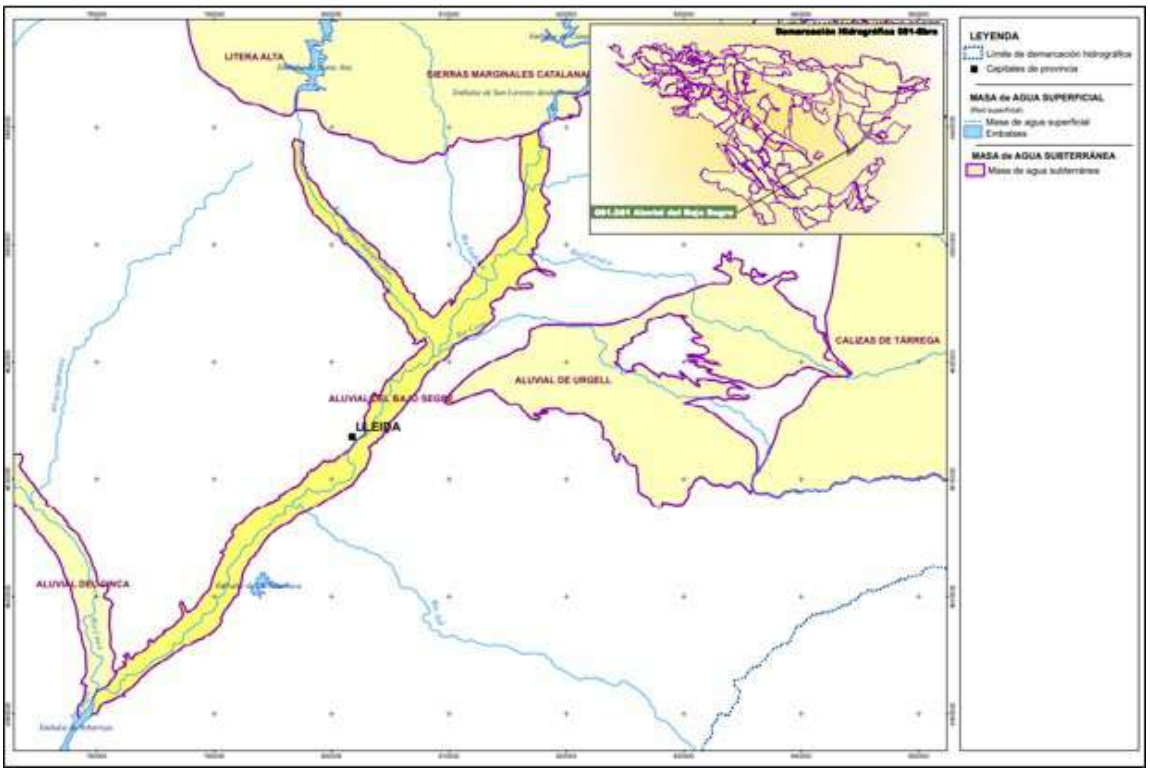


Ilustración 4. Localización de la MASB 091.091 dentro del contexto regional y de la Cuenca del Ebro. FUENTE: CHE

Como ya se ha indicado anteriormente, esta MASB se desarrolla sobre formaciones las formaciones cuaternarias asociadas al aluvial del Segre y Noguera Ribagorzana y sus niveles de terraza más inferiores. Al estar compuesto fundamentalmente por depósitos de gravas limpias poco o nada consolidadas y con reducida matriz arenosa o limosa, se trata de un acuífero libre de permeabilidad alta por porosidad intersticial con un espesor máximo saturado de unos 10 m. Su porosidad eficaz se estima en el 5% y su transmisividad es elevada, variando entre 100 y 500 m^2/día. El muro del acuífero lo configura las formaciones terciarias impermeables subyacentes.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Al darse conexión hidráulica directa, el funcionamiento de esta masa de agua subterránea está asociado al del río Segre. La recarga se produce por infiltración de agua de lluvia (7 hm^3/año de media) y por los retornos de riegos (44 hm^3/año de media) y la descarga tiene lugar directamente al propio río, que actúa como colector general de la unidad, y en mucha menor media por salidas directas mediante bombeos (menos de 2,0 hm^3/año). El flujo subterráneo tiene lugar según direcciones subparalelas al curso del río, estando muy condicionada la relación acuífero-río por la dinámica fluvial, la climatología y las prácticas agrícolas de la zona.

La MASB se divide en dos tramos, que corresponden a los aluviales de los ríos Segre y Ribera Ribagorzana. El de este último es un tramo único, pero en el Segre se subdivide en siete subtramos en función de la masa de agua superficial (MAS) afectada, situándose la ciudad de Lleida y su entorno en el tramo denominado Segre VI, que abarca desde la desembocadura del río Noguera Ribagorzana a la del río Set, y en la que el Segre tiene conexión difusa directa con la masa de agua subterránea y se comporta como un río ganador.

Además de por la conexión directa y los bombeos ya reseñados, las salidas de esta MASB también tienen lugar a través de tres manantiales. Todos ellos son de caudal muy reducido, inferior a 1,0 l/s, por lo que su relevancia en el funcionamiento de la MASB se puede considerar como nula.

2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

2.1. Trabajos realizados

Para la caracterización geotécnica de los materiales presentes en la zona de actuación se han llevado a cabo una serie de trabajos específicos de reconocimiento a lo largo de la misma. Estos trabajos, que incluyen tanto labores de campo como de laboratorio, se han realizado con la colaboración de la firma ICEC by Geoplanning (Geoplanning Estudis Geotècnics, S.L.), empresa especializada en estas labores y debidamente acreditada y certificada por las administraciones competentes.

La campaña de prospección ha consistido en la realización de tres sondeos con recuperación continua de testigo y toma de muestras y de dos calicatas mecánicas. Los emplazamientos de estos puntos de reconocimiento se han repartido a lo largo de los aproximadamente 510 m lineales del tramo del Camino de Granyena objeto del proyecto. Las muestras tomadas en estas prospecciones se remitieron para su ensayo al laboratorio homologado de Geoplanning Estudis Geotècnics, S.L. sito en Lleida. El desarrollo y resultado de la campaña de prospección se recoge en el apéndice que acompaña a este documento.

Los sondeos perforados se han llevado a cabo mediante sonda rotatoria hidráulica autodesplazable y han alcanzado una profundidad de 10,0 m. Durante la perforación se han ejecutado a intervalos regulares ensayos de penetración stándard (SPT) según el procedimiento definido por la norma UNE 103-800-92. Los golpeos obtenidos y la litología asociada se recogen en la tabla adjunta.

SONDEO	COTA BOCA (m)	LONGITUD (m)	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	LITOLOGÍA	GOLPEO (N_{30})
S-1	151,7	10,0	SPT-1	1,5-2,1	Limos	4
			SPT-2	3,0-3,6	Limos	5
			SPT-3	4,5-5,1	Gravas	4
			SPT-4	6,0-6,5	Gravas	79
			SPT-5	7,5-7,6	Gravas	Rechazo (R)
			SPT-6	10,0-10,1	Gravas	Rechazo (R)

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

SONDEO	COTA BOCA (m)	LONGITUD (m)	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	LITOLOGÍA	GOLPEO (N_{30})
S-2	151,5	10,0	SPT-1	1,5-2,1	Limos	12
			SPT-2	3,0-3,6	Limos	6
			SPT-3	4,5-4,6	Gravas	Rechazo (R)
			SPT-4	6,0-6,1	Gravas	Rechazo (R)
			SPT-5	7,5-7,6	Gravas	Rechazo (R)
			SPT-6	9,4-10,0	Lutitas	50
S-3	151,5	10,0	SPT-1	1,5-2,1	Limos	8
			SPT-2	3,0-3,6	Limos	7
			SPT-3	4,5-4,6	Gravas	Rechazo (R)
			SPT-4	6,0-6,15	Gravas	Rechazo (R)
			SPT-5	7,5-8,0	Gravas	Rechazo (R)
			SPT-6	10,-10,2	Areniscas	Rechazo (R)

Tabla 1. Sondeos y ensayos SPT efectuados.



Ilustración 5. Localización en el Camino de Granyena de los puntos prospectados y tipo de reconocimiento efectuado.

Por su parte, la campaña de calicatas ha consistido en la ejecución de dos de ellas mediante el empleo de una pala retroexcavadora equipada con cazo de 1,0 m. Con estas catas se ha procedido a determinar el grado de excavabilidad del terreno y obtener información sobre su estabilidad, así como a la toma de muestras de los materiales prospectados para su ensayo en laboratorio.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CALICATA	COTA (m)	PROFUNDIDAD (m)
C-1	152,1	3,5
C-2	151,3	1,5

Tabla 2. Calicatas realizadas.

Las muestras obtenidas en sondeos y calicatas fueron trasladadas a laboratorio, donde varias de ellas tomadas en gravas y limos fueron sometidas a ensayos identificativos y de agresividad. Los ensayos realizados fueron granulometrías por tamizado, límites de Atterberg, contenido en sales solubles, contenido en sulfatos en suelos, contenido en yeso, contenido en materia orgánica, ensayo de compactación tipo Proctor modificado y ensayo de corte directo consolidado y drenado. Además, se tomó y ensayó una muestra de agua, característica del freático existente, del sondeo S-3, extrayéndose desde los 5,0 m de profundidad.

ENSAYO		C-1 M-1: 1,2-1,5 m Relleno	C-2 M-1: 3,0-3,5 m Limos	S-2 M-1: 4,0-6,0 m Gravas	S-3 M-1: 2,0-3,0 m Limos
GRANULOMETRÍA (% pasa)	# 5 UNE	46,2	99,2	44,5	--
	# 0,4 UNE	23,9	97,3	23,5	--
	# ,008 UNE	11,8	69,5	11,2	--
LÍMITES ATTERBERG	W_L	0,0	0,0	0,0	--
	I_P	0,0	0,0	0,0	--
CLASIFICACIÓN USCS		GW-GM	ML	GW-GM	--
PROCTOR MODIFICADO	D. máx. (g/cm^2)	2,2	1,9	--	--
	H. óptima (%)	7,2	10,5	--	--
MAT. ORGÁNICA	%	0,6	0,3	0.1	--
SALES SOLUBLES	%	0,2	0,4	0.2	--
YESOS	%	0,0	0,0	0.0	--
CORTE DIRECTO	∅ (^{O})	--	--	--	19,9
	C' (KPa)	--	--	--	25,09
AGRESIVIDAD	Mg SO_4/Kg	--	--	160,0	773,0

Tabla 3. Ensayos de laboratorio sobre muestras de suelos.

Determinación	Norma	Ud	Resultados	Especificación del Código Estructural Grado de agresividad			
				No agresiva	Débil	Medio	Fuerte
pH	UNE 83952:2008	Ud	7,8	≥ 7,5	6,5-5,5	5,5-4,5	≤ 4,5

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Determinación	Norma	Ud	Resultados	Especificación del Código Estructural Grado de agresividad			
				No agresiva	Débil	Medio	Fuerte
Dióxido de carbono	UNE-EN 13.577:2008	mg/l	0,0	≤ 15	15-40	40-100	≥ 100
Amonio	UNE 83954:2008	mg/l	0,0	≤ 15	15-30	30-60	≥ 60
Magnesio	UNE 83955:2008	mg/l	32,0	≤ 300	300-1.000	1.000-3.000	≥ 3.000
Sulfatos	UNE 83956:2008	mg/l	342,0	≤ 200	200-600	600-3000	≥ 3.000
Residuo seco	UNE 83957:2018	mg/l	1.066,0	≥ 150	75-150	50-75	≤ 50

Tabla 4. Ensayos sobre muestra de agua.

2.2. Caracterización geotécnica

Atendiendo a los resultados obtenidos en la ejecución de los trabajos de reconocimiento en campo, se han podido establecer un total de cuatro unidades geotécnicas, las cuales responden a otros tantos materiales. La distribución de estas unidades tiene lugar de forma vertical y, de techo a muro, son las siguientes:

- Rellenos antrópicos (R). Configuran el terraplén sobre el que corre en camino de Granyena y está formado por una mezcla de gravas y cantos de tamaño y litología diversa empastados por material arenoso. Han sido ensayados a partir de la muestra M1 tomada en la calicata C-1 y se les puede asignar los siguientes parámetros geotécnicos:
    - Ángulo de rozamiento: 25-27º (se recomienda tomar en los cálculos como valor de referencia 33º, valor propio de arenas, combinado con una cohesión nula).
    - Cohesión: 0,5-1,5 t/m^2 = 0,05-0,15 kp/cm^2 (se recomienda tomar en los cálculos como valor de referencia una cohesión nula combinada con un ángulo de rozamiento de 33º, característico de arenas).
    - Densidad aparente: 1,85-1,95 t/m^3 (se recomiendo considerar en los cálculos adoptar un valor de 1,9 t/m^3).
    - Densidad máxima (Proctor modificado): 2,2 t/m^3 al 7,2 % de humedad.
    - Módulo de deformación (E): 1.000-1.500 t/m^2 = 100-150 Kp/cm^2 (para estar de lado de la seguridad, ante la existencia de grados de compactación deficiente, se recomienda tomar como valor de referencia en los cálculos un módulo de 100 Kp/cm^2).
- Limos (Q1). Corresponde a un recubrimiento cuaternario glaciforme con un espesor emprendido entre, aproximadamente, 2,5 y 3,5 m y formado casi exclusivamente por limos algo arenosos de moderada a bastante compactos (de moderadamente firmes a firmes), con valores de hinca para N_{30} comprendidos entre 4 y 12. Han sido ensayados a partir de la muestra M1 tomada en la calicata C-2 y la muestra M-1 (de 2,0 a 3,0 m de profundidad) del sondeo S-3, pudiéndoseles asignar los siguientes parámetros geotécnicos:
    - Ángulo de rozamiento: 24-26º (se recomienda adoptar el valor de 24º para estar del lado de la seguridad).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Cohesión: 0,5-1,0 t/m^2 = 0,05-0,10 Kp/cm^2 (se recomienda adoptar 0,05 Kp/cm^2 para estar del lado de la seguridad).
- Densidad aparente: 1,75-1,85 t/m^3 (se recomiendo considerar en los cálculos adoptar un valor de 1,8 t/m^3).
- Módulo de deformación (E): 400-750 t/m^2 = 40-75 Kp/cm^2 (se recomienda tomar como valor de referencia en los cálculos un módulo de 60 Kp/cm^2).
- Resistencia a compresión simple: 0,4-0,8 Kp/cm^2 (se recomienda adoptar como valor más característico 0,4 Kp/cm^2).
- Resistencia al corte sin drenaje: 0,2-0,4 Kp/cm^2 (se recomienda adoptar como valor más característico 0,2 Kp/cm^2).

- Gravas (Q2). Responde al depósito de la terraza T1 del Segre y está formada esta unidad por gravas empastadas por una matriz relativamente escasas de arenas finas, variando su potencia entre los 4,9 y, al menos, 5,3 m. Se trata de un suelo aparentemente muy firme, con rechazo en el ensayo de penetración stándard salvo en los horizontes donde hay presencia significativa de la matriz arenosa o presencia de agua. Han sido ensayados a partir de la muestra M1 (de 4,0 a 6,0 m de profundidad) tomada en el sondeo S-2, pudiéndoseles asignar los siguientes parámetros geotécnicos:
  - Ángulo de rozamiento: 35-37º (se recomienda tomar en los cálculos como valor de referencia 36º).
  - Cohesión: inexistente.
  - Densidad aparente: 1,85-2,00 t/m^3 (se recomiendo considerar en los cálculos adoptar un valor de 1,9 t/m^3).
  - Módulo de deformación (E): 5.000-7.500 t/m^2 = 500-750 Kp/cm^2 (se recomienda tomar como valor de referencia en los cálculos un módulo de 625 Kp/cm^2).
- Sustrato terciario -lutitas y areniscas- (ST): se trata de formaciones calificables de suelos sobreconsolidados (lutitas) o incluso como roquisuelos (areniscas) con una capacidad de cargo muy superior a la del resto de unidades geotécnicas definidas. No han sido objeto de ensayo al jugar un papel irrelevante dentro del contexto del proyecto. No obstante, se pueden considerar como representativos de los mismos los parámetros geotécnicos asignables a las lutitas, que, de forma meramente orientativa, serían los siguientes:
  - Ángulo de rozamiento: 28-30º.
  - Cohesión: 1,0-5,0 t/m^2 = 0,1-0,5 Kp/cm^2.
  - Densidad aparente: 1,95-2,00 t/m^3.
  - Módulo de deformación (E): 5.000-50.000 t/m^2 = 500-5.000 Kp/cm^2 (el valor mínimo sería asignable a lutitas ligera o moderadamente alteradas).
  - Resistencia a compresión simple: 5,0-25,0 Kp/cm^2 (el valor mínimo sería asignable a lutitas ligera o moderadamente alteradas).
  - Resistencia al corte sin drenaje: 2,5-12,5 Kp/cm^2 (el valor mínimo sería asignable a lutitas ligera o moderadamente alteradas).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

La totalidad de estos suelos no presentan actividad frente al hormigón, pero los ensayos efectuados sobre la muestra de agua tomada en el sondeo S-3 sugieren que ésta si resulta ligeramente agresiva frente a él. Este resultado hace recomendable que, en caso de emplearse hormigones que pudieran entrar en contacto con esa agua freática, éstos fueran resistentes a su ataque. En el caso de que el nuevo muro no entrara en contacto con ese freático, que es la situación más plausible, no sería necesario adoptar ninguna medida preventiva para los elementos de hormigón empleables.

Por otro lado, salvo los materiales del sustrato terciario, todos los suelos presentes resultan fácilmente excavables con medios mecánicos convencionales, no precisándose de otros útiles especiales más allá de un martillo neumático para levantar el actual firme asfáltico del camino de Granyera y, en el peor de los casos, su subbase.

Atendiendo a la naturaleza de las unidades geotécnicas definidas a partir de los trabajos realizados, Los materiales más adecuados para apoyar el muro son las gravas de la unidad Q2, pero dada la profundidad a la que se encuentran con relación a la actual rasante del terreno, esto no es posible en la práctica. Por este motivo, el nuevo muro ha de cimentarse sobre materiales más someros, necesariamente en los limos (unidad Q1) o en el relleno superficial (unidad R).

Teniendo en cuenta la disposición del muro actual, apoyado sobre unos rellenos que responden básicamente al terraplén sobre el que corre el camino de Granyena, y que éste presenta un estado de conservación correcto desde el punto de vista de su integridad estructural, hay que deducir que ese terraplén reúne los requisitos geotécnicos necesarios para actuar como suelo de cimentación del nuevo muro. Con seguridad, el mantenimiento de la integridad estructural del muro actual es consecuencia de la compactación inicial aplicada a dicho terraplén y su posterior consolidación como consecuencia del tiempo transcurrido y la continua sobrecarga inducida por el tráfico circulante por la calzada. El nuevo muro no supondrá en la práctica ningún cambio sustancial con respecto a las condiciones actuales, puesto que el crecimiento en la carga total que supone el incremento del canto de la nueva estructura en relación con la obra existente se compensa con el aumento de las dimensiones de la zapata de cimentación, de forma que la carga unitaria prácticamente se puede considerar invariada, manteniéndose con ello las solicitaciones actuales al terreno de apoyo.

3. SISMICIDAD

La Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, publicada en el B.O.E. nº 244 de 11 de octubre de 2002, es de aplicación para todo proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta que se lleven a cabo en todo el territorio nacional.

En su articulado recoge que su aplicación es de obligado cumplimiento salvo, entre otros motivos, en construcciones de importancia moderada y, en las de importancia normal o especial, cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad. El muro proyectado, como consecuencia de su función última (defensa frente a crecidas extraordinarias del Segre), tendría que ser considerado como una construcción de importancia especial, por lo que la aceleración sísmica deberá tenerse en cuenta en los términos contemplados por la actual normativa.

No obstante, de acuerdo con el Mapa de Peligrosidad Sísmica publicado en dicha Norma, el término municipal de Lleida (Lleida) se localiza en un área con una aceleración sísmica básica inferior a 0,04 g, por lo que no resulta obligatoria la aplicación de la Norma a pesar de dicha catalogación. Si se considerase la actualización del año 2012 efectuada por el Instituto Geográfico Nacional para un periodo de retorno de 475 años, actualización meramente orientativa y que, probablemente, se tenga en cuenta en futuras revisiones de la Norma, Lleida sigue quedando dentro del área con aceleraciones sísmicas inferiores a 0,04 g, corroborando con ello que no es preciso establecer medidas de seguridad complementarias para hacer frente al riesgo sísmico.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

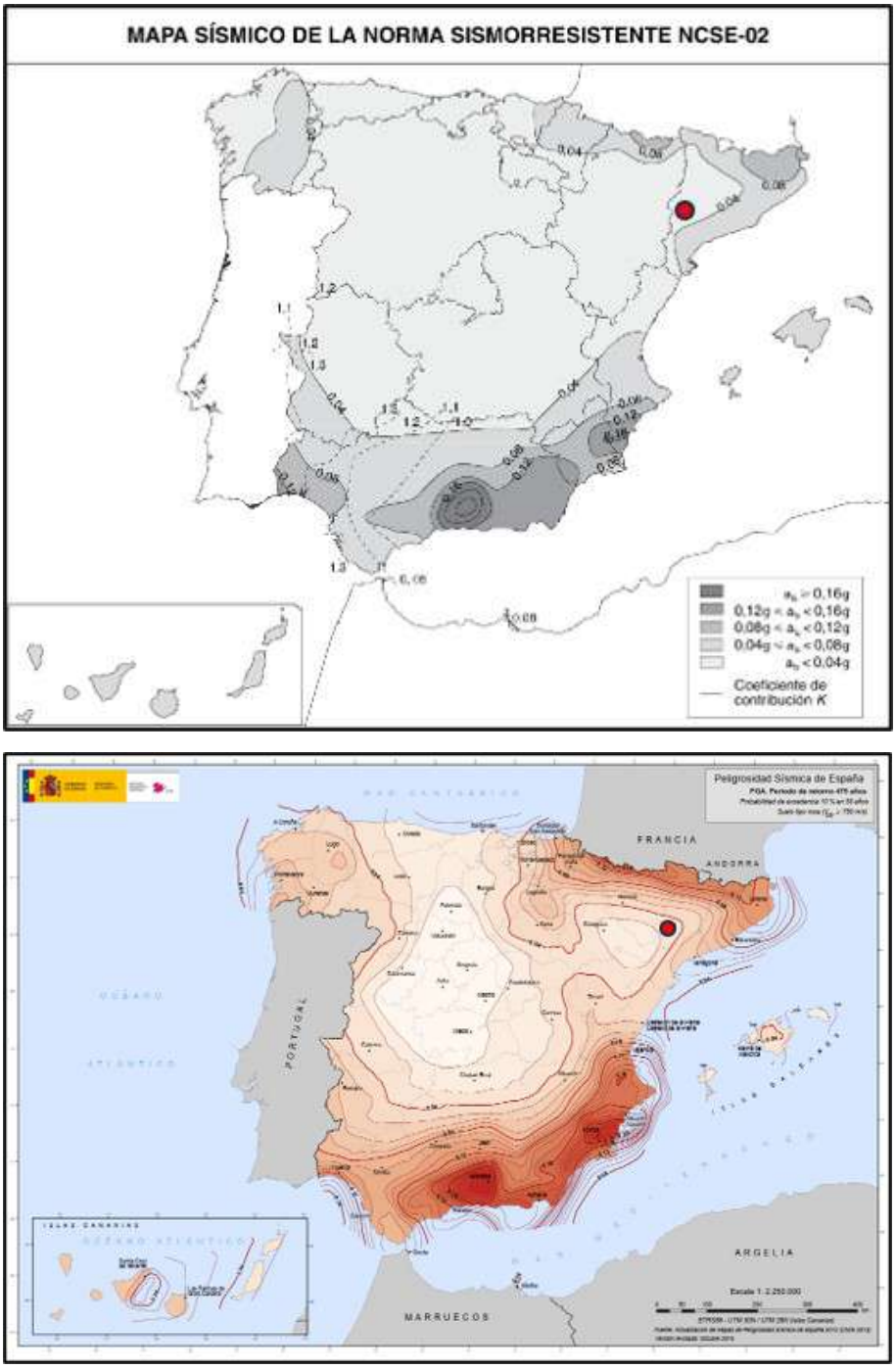


Ilustración 6. Localización del área de trabajo en el Mapa de Peligrosidad Sísmica de la norma NCSE-02 (arriba) y sobre el mapa de peligrosidad sísmica desarrollado por el IGN (abajo).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

APÉNDICE 1:
RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO E INFORME DE LOS TRABAJOS REALIZADOS EN EL "CAMÍ DE GRANYENA" EN LLEIDA

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Ref: 4741 / 2025

ICEC
by GEOPLANNING

INFORME GEOTÈCNIC

ESTUDI GEOTÈCNIC PER AL PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UN MUR AL CAMÍ DE GRENYANA. TERME MUNICIPAL DE LLEIDA

ICEC BY GEOPLANNING, SL.
Pol. Ind. CAMI DELS FRARES, C/C, Parc. 22 Nau 1
25190 Lleida
Tel. 973247614
info@iceccontrol.com

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

INDEX

1 INTRODUCCIÓ 2

2 TREBALLS REALITZATS 3

2.1 CAMPANYA DE SONDEIGS 3

2.2 CAMPANYA DE CALES 4

2.3 CAMPANYA DE LABORATORI 5

3 GEOLOGIA, HIDROGEOLOGIA I SISMICITAT 8

3.1 MARC GEOLÒGIC 8

3.2 HIDROGEOLOGIA 8

3.3 SISMICITAT 9

4 CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA 11

4.1 REBLERT (R) 11

4.2 LLIMS (Q_1) 12

4.3 GRAVA (Q_2) 14

4.4 LUTITA (ST) 15

5 RECOMANACIONS 16

5.1 EXCAVABILITAT I TALUSSOS 16

5.2 FONAMENTACIÓ DEL MUR 16

6 CONCLUSIONS 20

ANNEXES

ANNEX 1. PLANTA DE SITUACIÓ DELS RECONEIXEMENTS

ANNEX 2. PERFIL GEOLÒGIC - GEOTÈCNIC

ANNEX 3. REGISTRE DELS SONDEIGS

ANNEX 4. REGISTRE DE LES CALICATES

ANNEX 5. RESULTATS DE LABORATORI

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ESTUDI GEOTÈCNIC PER AL PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UN MUR AL CAMÍ DE GRENYANA. TERME MUNICIPAL DE LLEIDA

1 INTRODUCCIÓ

La zona d'estudi es situa al camí de Grenyana, del terme municipal de Lleida, on s'ha previst la construcció d'un mur per de formigó. Es tracta d'un mur amb la finalitat de prevenir inundacions en cas de crescuda sobtada del riu Segre.

El mur tindrà una longitud d'aproximadament 468,0 m i una alçada de 1,3 m. La zona d'estudi presenta una topografia pràcticament plana situada a cota aproximada, segons el ICGC, de +151,5 m.

És objecte del present informe identificar les litologies que apareixen a la zona en la que es projecta el mur, caracteritzar-les geotècnicament i donar les recomanacions necessàries per a l'execució de la seva fonamentació.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

2 TREBALLS REALITZATS

Per a la redacció del present informe, s'ha dut a terme una campanya de camp consistent en l'execució de tres sondeigs mecànics a rotació, setze assaigs SPT per determinar el tipus de fonamentació del mur i dues calicates l'estabilitat dels talussos per l'execució de la fonamentació

Sobre diverses mostres extretes del assaigs de camp, s'han realitzat assaigs de laboratori amb la finalitat de completar la caracterització geotècnica. Tot seguit es descriuen els treballs realitzats:

2.1 Campanya de sondeigs

El reconeixement del terreny ha consistit en l'execució de tres sondeigs a rotació amb extracció de testimoni continu 10,0 m de profunditat d'investigació. La perforació s'ha dut a terme amb una sonda Rolatec RL-46-L muntada sobre erugues. Durant la realització dels sondeigs es van efectuar setze assaigs de penetració tipus SPT (assaig regit per la norma UNE 103-800-92) per a determinar la compacitat dels sòls detectats. A la següent fotografia es mostra l'equip utilitzat:



Sonda Rolatec RL-46-L muntada en erugues

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Els sondeigs ha estat testificats per una geòloga. Durant l'execució dels sondeigs S-1 i S-3 es va detectar presència de nivell d'aigua a 4,5 - 5,0m.

A la següent taula s'indica la cota d'execució dels sondeigs, la fondària d'estudi assolida i el mostreig efectuat:

Sondeig	Cota (m)*	Fondària (m)	Mostreig	Prof. (m)	Unitat litològica	Golpeig N_{30}
S-1	151,7	10,0	SPT - 1	1,5 - 2,1	Llims (Q_1)	4
			SPT - 2	3,0 - 3,6	Llims (Q_1)	5
			SPT - 3	4,5 - 5,1	Grava (Q_2)	4
			SPT - 4	6,0 - 6,5	Grava (Q_2)	79
			SPT - 5	7,5 - 7,6	Grava (Q_2)	R
			SPT - 6	10,0 - 10,1	Grava (Q_2)	R
S-2	151,5	10,0	SPT - 1	1,5 - 2,1	Llims (Q_1)	12
			SPT - 2	3,0 - 3,6	Llims (Q_1)	6
			SPT - 3	4,5 - 4,6	Grava (Q_2)	R
			SPT - 4	6,0 - 6,1	Grava (Q_2)	R
			SPT - 5	7,5 - 7,6	Grava (Q_2)	R
			SPT - 6	9,4 - 10,0	Lutita (ST)	50
S-3	151,5	10,0	SPT - 1	1,5 - 2,1	Llims (Q_1)	8
			SPT - 2	3,0 - 3,6	Llims (Q_1)	7
			SPT - 3	4,5 - 4,6	Grava (Q_2)	R
			SPT - 4	6,0 - 6,15	Grava (Q_2)	R
			SPT - 5	7,5 - 8,0	Grava (Q_2)	R
			SPT - 6	10,0 - 10,2	Gres (ST)	R

* Cotes aproximades extretes de ICGC

A la planta adjunta a l'annex 1 s'indica la posició en la que s'han realitzat els sondeigs mentre que el seu registre s'inclou en l'annex 3.

2.2 Campanya de cales

Per completar l'estudi dels materials que formen el subsol s'han fet un total de dues calicates. Les calicates s'han fet mitjançant excavadora giratòria 1,0 m d'amplada i de prou potència per excavar terres. Les cales aporten, a més, dades que permeten determinar l'excavabilitat, l'estabilitat de les rases a curt termini i extreure mostres dels sòls excavats per analitzar-los al laboratori. A les fotografies següents es mostra la màquina utilitzada per a l'execució de les calicates.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Aspecte de la pala retroexcavadora utilitzada per a l'execució de les calicates

A la següent taula s'indica la cota d'execució de les cales i la fondària d'estudi assolida:

Sondeig	Cota (m)*	Fondària (m)
C-1	152,1	3,5
C-2	151,3	1,5

* Cotes aproximades extretes de ICGC

A la planta adjunta a l'annex 1 s'indica la posició en la que s'han realitzat les cales mentre el seu registre s'inclou en l'annex 4.

2.3 Campanya de laboratori

Sobre varies mostres extretes dels assaigs de camp realitzats, corresponent a llims (Q_1) i grava (Q_2), s'han realitzat assaigs d'identificació i d'agressivitat. A continuació s'indiquen els assaigs efectuats i les normes seguides per a la seva execució:

A continuació s'indiquen els assaigs efectuats i les normes seguides per a la seva execució:

- 3 Granulometria de sòls per tamisat (UNE 103.101)
- 3 Límits d'Atterberg (UNE 103.103 i 103.104)
- 3 Determinació del contingut de sales solubles (NLT 114:1999)
- 3 Determinació del contingut de guixos (NLT-115:1999)

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

- 3 Determinació del contingut de matèria orgànica pel mètode de permanganat potàssic (UNE 103204:1993 i ER)
- 2 Assaig de compactació de Proctor Modificat (103501:1994)
- 2 Determinació del contingut en sulfats en sòls (UNE 83963:2008)
- 1 Determinació dels paràmetres resistents d'una mostra de sol, mitjançant assaig de tall directe de 3 punts, consolidat i drenat, s/norma UNE-EN ISO 17892-10:2019

A continuació s'indiquen els resultats dels assaigs realitzats:

ASSAIG		C - 1 M - 1: 1,2 - 1,5 m Reblert (R)	C - 2 M - 1: 3,0 - 3,5 m Llims (Q_l)
GRANULOMETRIA (% Passa)	# 5 UNE	46,2	99,2
	#0,4 UNE	23,9	97,3
	# 0,08 UNE	11,8	69,5
LÍMITS D'ATTERBERG	W_L	0,0	0,0
	Ip	0,0	0,0
CLASSIFICACIÓ USCS		GW - GM	ML
PROCTOR MODIFICAT	D. Màx (g/cm³)	2,2	1,9
	H. Òptima (%)	7,2	10,5
MATÈRIA ORGÈNICA	%	0,6	0,3
SALS SOLUBLES	%	0,2	0,4
GUIXOS	%	0,0	0,0

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ASSAIG		S - 2 M - 1: 4,0 - 6,0 m Grava (Q_2)	S - 3 M - 1: 2,0 - 3,0 m Llims (Q_1)
GRANULOMETRIA (% Passa)	# 5 UNE	44,5	-
	#0,4 UNE	23,5	-
	# 0,08 UNE	11,2	-
LÍMITS D'ATTERBERG	W_L	0,0	-
	Ip	0,0	-
CLASSIFICACIÓ USCS		GW - GM	-
PROCTOR MODIFICAT	D. Màx (g/cm³)	-	-
	H. Òptima (%)	-	-
MATÈRIA ORGÈNICA	%	0,1	-
SALS SOLUBLES	%	0,2	-
GUIXOS	%	0,0	-
TALL DIRECTE	Φ (º)	-	19,9
	C' (kPa)	-	25,09
AGRESSIVITAT	mg SO_4/kg sòl	160,0	773

D'altra banda s'ha analitzat l'agressivitat (segons el Art 27.1 Codi Estructural) de la mostra d'aigua extreta del sondeig S-3 a 5,0 m de fondària. Els resultats obtinguts s'indiquen en la següent taula:

Determinació	Norma	Ut.	Mostra d'aigua	Especificacions Codi Estructural Grau d'agressivitat			
				No agressiva	Dèbil	Mig	Fort
pH	UNE 83952:2008	ud pH	7,8	≥75	6,5-5,5	5,5-4,5	≤4,5
Diòxid de Carboni	UNE-EN 13.577:2008	mg/L CO_2	0,0	≤15	*15-40*	*40-100*	*>100*
Amoni	UNE 83954:2008	mg/L NH^{4+}	0,0	≤15	15-30	30-60	*≥60*
Magnesi	UNE 83955:2008	mg/L Mg^{2+}	32,0	≤300	300-1000	1000-3000	*≥3000*
Sulfats	UNE 83956:2008	mg/L SO_4	342,0	≤200	200-600	*600-3000*	*≥3000*
Residu sec	UNE 83957:2018	mg/L	1066,0	≥75	*75-50*	*50-75*	*≤50*

Com s'observa en els resultats, l'aigua analitzada presenta agressivitat al formigó en grau dèbil.

Les actes de resultats s'adjunten en l'annex 5.

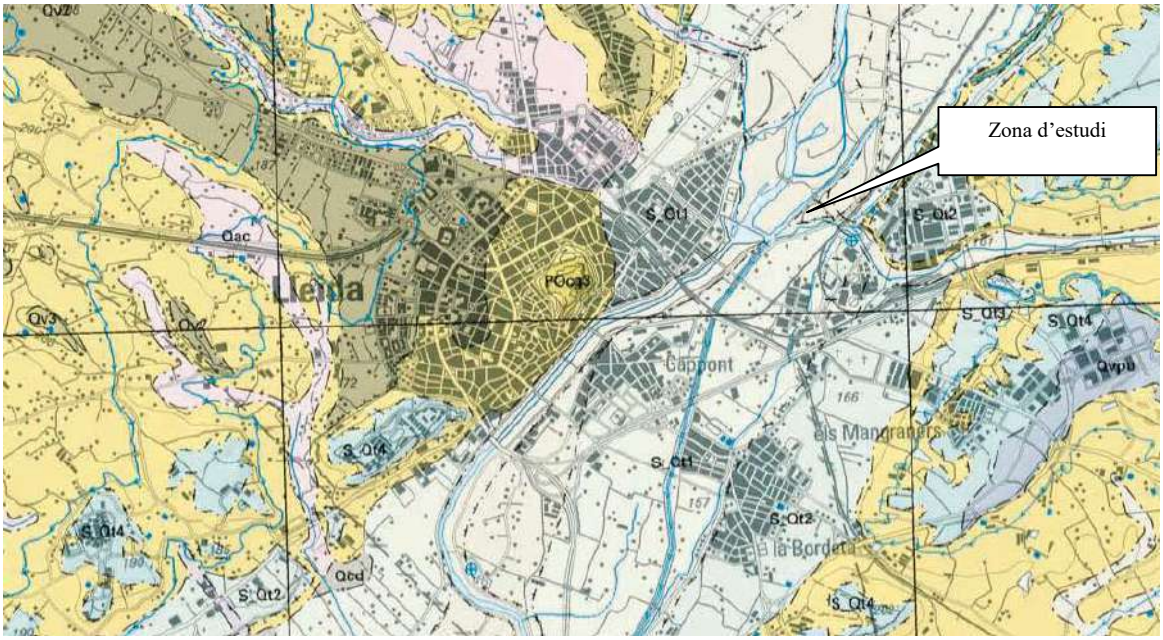
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3 GEOLOGIA, HIDROGEOLOGIA I SISMICITAT

3.1 Marc Geològic

La zona d'estudi es situa a la Depressió de l'Ebre, dins de la unitat fisiogràfica anomenada Depressió Central Catalana. La Conca de l'Ebre, durant tot el Terciari, actua com un depocentre endorreic dels sediments, en la major part continentals, procedents del desmantellament de les serralades limítrofes, fins al final del Terciari on s'estableix la xarxa fluvial de l'Ebre provocant l'erosió exorreica cap a la Mediterrània i la sedimentació de dipòsits quaternaris. Els sediments terciaris que constitueixen el substrat semirrocós terciari, en la nostra àrea d'estudi, corresponen a sediments continentals preconsolidats i cimentats de lutites i gresos d'origen continental que van a colmatar la part oriental de la Conca de l'Ebre durant l'Oligocè (Terciari). No s'observa cap estructura tectònica i l'estratificació es disposa subhoritzontal.



Llegenda: Pomgc4: Lutites amb intercalacions de gresos (Terciari). Qv2: Blocs, graves, sorres i argiles (quaternari). Qac: Dipòsits al·luvials - col·luvials, graves amb matriu sorrenca(quaternari). Qt3: Dipòsits fluvials de riu trenat de procedència pirinenca (quaternari).

Com s'aprecia a la figura, el solar es situa sobre un dipòsit quaternari.

3.2 Hidrogeologia

Els sondeigs ha estat testificats per una geòloga. Durant l'execució dels sondeigs S-1 i S-3 es va detectar presència de nivell d'aigua a 4,5 - 5,0m.

A la següent taula s'indica el rang de valors del coeficient de permeabilitat (taula D.28 del CTE) a adoptar per a les unitats litològiques detectades:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Unitat litològica	Clasificació de USCS	Coeficient de permeabilitat, Ks (m/s)
Reblert (R)	CL**	$10^{-8} < Ks < 10^{-7}$
Llims (Q_1)	CL*	$10^{-8} < Ks < 10^{-7}$
Grava (Q_2)	GM*	$10^{-5} < Ks < 10^{-4}$
Lutita i gres (ST)	-	$Ks < 10^{-9}$

* Classificació determinada en base als resultats dels assaigs efectuats. **Classificació interpretada

3.3 Sismicitat

D'acord amb la Norma de Construcció Sismorresistent NCSE-02, la perillositat sísmica del territori es defineix mitjançant el Mapa de Perillositat Sísmica. La perillositat indica la probabilitat d'ocurrència d'un determinat efecte causat per possibles terratrèmols de diferents magnituds o intensitats, durant un determinat període de temps. És l'element bàsic per a l'estimació del risc sísmic d'una regió determinada.

Per al seu càlcul és necessari conèixer la distribució dels terratrèmols en el temps i en l'espai, és a dir, conèixer la sismicitat i la influència dels efectes locals de la zona. Així la sismorresistència dels edificis ha d'estar adaptada a la severitat del moviment del sòl que hagi estat determinada a partir de l'acceleració sísmica. L'acceleració sísmica, a_c, és defineix com:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

On: a_b: acceleració sísmica bàsica, esta definida en relació a la gravetat. En el següent mapa es poden observar les diferents zones definides en el territori espanyol:



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ρ: Coeficient adimensional del risc. Per a construccions d'importància normal pren un valor de 1,0

S: Coeficient d'amplificació del terreny. Pren el valor:

Per $\rho \cdot a_b \leq 0{,}1$ g $\qquad S = \frac{C}{1.25}$

Per $0{,}1\ g < \rho \cdot a_b < 0{,}4$ g $\qquad S = \frac{C}{1.25} + 3.33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0.1 \right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1.25} \right)$

Per $0{,}4\ g \leq \rho \cdot a_b$ $\qquad S=1{,}0$

On: C: Coeficient del terreny. Depèn de les característiques geotècniques del terrenys.

Segons el mapa d'acceleracions sísmiques bàsiques, al terme municipal de Lleida es pren un valor inferior a 0,04·g. A la taula següent es mostra per a cada unitat geotècnica diferenciada el tipus de terreny i el valor del seu coeficient C:

Unitat geotècnica	Tipus de Terreny	Coeficient C
Reblert (R)	IV	2,0
Llims (Q_1)	III	1,6
Grava (Q_2)	II	1,3
Lutita i gres (ST)	I	1,0

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4 CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA

En base al registre dels reconeixements efectuats, el perfil geotècnic del recinte on es projecta el mur està format per una nivell de reblert (R) d'aproximadament 1,0 – 1,5 m, seguit d'un nivell quaternari de llims (Q_1) amb una potència de 2,5 - 3,2 m. A continuació, es detecta un nivell quaternari de grava (Q_2) amb una potència de 4,8 – 5,4 m, A continuació, i fins la màxima profunditat investigada, es detecta el substrat terciari (ST) constituït per lutita. A la taula següent es mostra la profunditat d'aparició, i gruix, de cada unitat diferenciada:

Sondeig / Cata	UNITAT GEOTÈCNICA							
	Reblert (R)		Llims (Q_1)		Grava (Q_2)		Lutita i gres (ST)	
	Prof. (m)	Potència (m)	Prof. (m)	Potència (m)	Prof. (m)	Potència (m)	Prof. (m)	Potència (m)
S-1	0,0 - 1,0	1,0	1,0 - 4,2	3,2	4,2 - 9,5	5,3	9,5 - 10,0	0,5
S-2	0,0 - 1,2	1,2	1,2 - 3,8	2,6	3,8 - 8,7	4,9	8,7 - 10,0	1,3
S-3	0,0 - 1,5	1,5	1,5 - 4,0	2,5	4,0 - 9,5	5,5	-	-
C-1	0,0 - 1,5	1,5	-	-	-	-	-	-
C-2	0,0 - 1,0	1,0	1,0 - 3,5	2,5	-	-	-	-

A continuació es caracteritzen les unitats definides:

4.1 Reblert (R)

Tal i com s'aprecia en reconeixements efectuats apareix una capa de 1,0 – 1,5 m de gruix que s'interpreta com reblert constituït graves gris - marró amb còdols de diversa litologia i grandaria i matriu sorrenca. Els primers centímetres corresponen a aglomerat. A la següent imatge es mostra l'aspecte del reblert (R):



Detall del reblert (R) extret del sondeig S-3

Sobre la mostra M-1 extreta del sondeig C-1 a una fondària de 1,2 – 1,5 m s'ha realitzat un assaig d'identificació i d'agressivitat, els resultats dels quals es mostren a continuació:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ASSAIG		C - 1 M - 1: 1,2 - 1,5 m Reblert (R)
GRANULOMETRIA (% Passa)	# 5 UNE	46,2
	#0,4 UNE	23,9
	# 0,08 UNE	11,8
LÍMITS D'ATTERBERG	W_L	0,0
	Ip	0,0
CLASSIFICACIÓ USCS		GW - GM
PROCTOR MODIFICAT	D. Màx (g/cm³)	2,2
	H. Òptima (%)	7,2
MATÈRIA ORGÈNICA	%	0,6
SALS SOLUBLES	%	0,2
GUIXOS	%	0,0

Com s'observa en els resultats la fracció granular és predominat, representada per un 53,8 % de grava i un 34,4 % de sorra. El percentatge de fracció fina és del 11,8% i presenta una plasticitat nul·la. Segons la USCS (*unified soil clasification system* o en català el sistema unificat de classificació de sòls) aquesta unitat es classifica com a grava tipus GW – GM. D'altra banda, el contingut en sulfats és baix pel que es tracta de sòls no agressius al formigó.

En base als resultats dels assaigs es recomana adoptar els següents paràmetres resistents:

Unitat geotècnica	Φ' (º)	C'(T/m^2)	$\gamma_{aparent}$ (T/m^3)	E (T/m^2)
Reblert (R)	25 - 27	0,5 - 1,5	1,85 - 1,95	1000 - 1500

4.2 Llims (Q_1)

Per sota del reblert (R) apareix una capa d'uns 2,5 - 3,4 m de gruix constituït per llims marrons. Aquesta unitat presenta una compacitat moderadament ferma tal i com reflecteixen els valors dels assaigs penetració efectuats $N_{30\ SPT}$ = 4 - 5 cops. A la següent imatge es mostra l'aspecte dels llims (Q_1):

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Detall de ls llims (Q_1) extret del sondeig S-3

Sobre la mostra M-1 extreta del sondeig S-3 y de la cala C-2 m s'ha realitzat assaigs d'identificació i d'agressivitat, els resultats dels quals es mostren a continuació:

ASSAIG		C - 2 M - 1: 3,0 - 3,5 m Llims (Q_1)	S - 3 M - 1: 2,0 - 3,0 m Llims (Q_1)
GRANULOMETRIA (% Passa)	# 5 UNE	99,2	-
	#0,4 UNE	97,3	-
	# 0,08 UNE	69,5	-
LÍMITS D'ATTERBERG	W_L	0,0	-
	Ip	0,0	-
CLASSIFICACIÓ USCS		ML	-
PROCTOR MODIFICAT	D. Màx (g/cm³)	1,9	-
	H. Òptima (%)	10,5	-
MATÈRIA ORGÈNICA	%	0,3	-
SALS SOLUBLES	%	0,4	-
GUIXOS	%	0,0	-
TALL DIRECTE	Φ (º)	-	19,9
	C' (kPa)	-	25,09
AGRESSIVITAT	mg SO_4/kg sòl	-	773

Com s'observa en els resultats la fracció fina és predominat, representada per un 69,5 % en fins. Pel que fa la fracció granular correspon a un 29,7 % de sorra i un 0,8% de grava. Segons la USCS (*unified soil clasification system* o en català el sistema unificat de classificació de sòls) aquesta unitat es classifica com sol de gra fi tipus ML. D'altra banda, el contingut en sulfats és baix pel que es tracta de sòls no agressius al formigó.

En base als resultats dels assaigs es recomana adoptar els següents paràmetres resistents:

Unitat geotècnica	Φ' (º)	C'(T/m²)	$\gamma_{aparent}$ (T/m³)	E (T/m²)	q_u (kg/cm²)	C_u (kg/cm²)
Llims (Q_1)	24 - 26	0,5 - 1,0	1,85 - 1,95	400 - 750	0,4 - 0,8	0,2 - 0,4

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4.3 Grava (Q_2)

Per sota del nivell quaternari superior de llims (Q_1), es detecta un nivell quaternari inferior format per grava gris – marro amb còdols heteromètrics i subarrodonits i matriu sorrenca de gra fi, aquest nivell te un gruix de 4,9 – 5,3 m. Cap a la base es troba cimentat Aquesta unitat presenta una densitat molt densa, amb valors de N_{30SPT} = R. Els trams amb golpeig inferior son deguts a la presència d'aigua i la menor concentració de còdols.

Sobre la mostra M-1 extreta del sondeig S-1 a una fondària de 3,0 – 3,6 m s'ha realitzat un assaig d'identificació i d'agressivitat, els resultats dels quals es mostren a continuació:

ASSAIG		**S - 2 M - 1: 4,0 - 6,0 m Grava (Q_2)**
GRANULOMETRIA (% Passa)	# 5 UNE	44,5
	#0,4 UNE	23,5
	# 0,08 UNE	11,2
LÍMITS D'ATTERBERG	W_L	0,0
	Ip	0,0
CLASSIFICACIÓ USCS		GW - GM
PROCTOR MODIFICAT	D. Màx (g/cm³)	-
	H. Òptima (%)	-
MATÈRIA ORGÈNICA	%	0,1
SALS SOLUBLES	%	0,2
GUIXOS	%	0,0
AGRESSIVITAT	mg SO_4/kg sòl	160,0

Com s'observa en els resultats la fracció granular és predominat, representada per un 55,5 % de grava i un 33,3 % de sorra. El percentatge de fracció fina és del 11,2% i presenta una plasticitat nul·la. Segons la USCS (*unified soil clasification system* o en català el sistema unificat de classificació de sòls) aquesta unitat es classifica com a grava tipus GW – GM. D'altra banda, el contingut en sulfats és baix pel que es tracta de sòls no agressius al formigó.

En base als resultats dels assaigs es recomana adoptar els següents paràmetres resistents per a la grava (Q_2) són:

Unitat geotècnica	**Φ' (º)**	**C'(T/m²)**	**$\gamma_{aparent}$ (T/m³)**	**E (T/m²)**
Grava (Q_2)	35 - 37	0,0	1,85 - 1,95	5000 - 7500

A la següent imatge es mostra l'aspecte de la grava (Q_2):

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Detall de la grava (Q_2) extret del sondeig S-3

4.4 Lutita (ST)

Per sota del nivell quaternari inferior (Q_2), i fins la màxima profunditat investigada, es detecta un nivell de substrat terciari format per lutita vermella. Aquesta unitat presenta una consistència dura, amb valors de N_{30SPT} = R.

En base als resultats dels assaigs es recomana adoptar els següents paràmetres resistents per a la lutita (ST) són:

Unitat geotècnica	Φ' (º)	C'(T/m^2)	$\gamma_{aparent}$ (T/m^3)	E (T/m^2)	q_u (kg/cm^2)	C_u (kg/cm^2)
Lutita (ST)	28 - 30	1,0 - 5,0	1,95 - 2,00	5000 - 50000	5,0 - 25,0	2,5 - 12,5

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

5 RECOMANACIONS

5.1 Excavabilitat

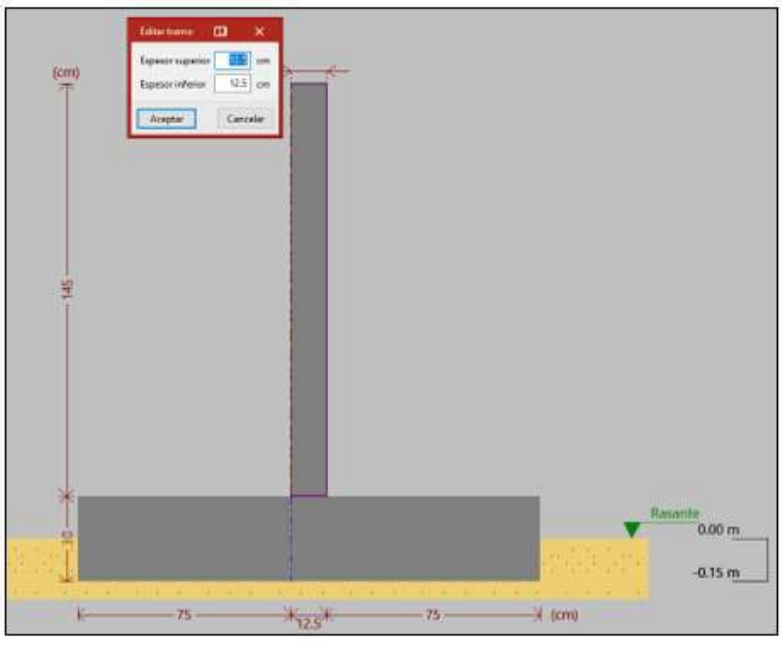
Tant el reblert (R) com els llims (Q_1) són sòls excavables amb mitjans mecànics convencionals. Per a les lutites (ST) i graves (Q_2) serà necessari l'ús martell pneumàtic.

5.2 Fonamentació del mur

En base al registre dels reconeixements efectuats, el perfil geotècnic del recinte on es projecta el mur està format per una nivell de reblert (R) d'aproximadament 1,0 - 1,5 m, seguit d'un nivell quaternari de llims (Q_1) amb una potència de 2,5 – 3,2 m i una compacitat moderadament ferma ($N_{30\ SPT}$ = 4 - 8 cops). A continuació es detecta un nivell quaternari de grava (Q_2) amb una potència de 4,9 – 5,3 m amb una densitat molt densa (N_{30SPT} = R). A continuació, i fins la màxima profunditat investigada, es detecta el substrat terciari (ST) constituït per lutita amb una potència superior a 1,6 m i una compacitat dura (N_{30SPT} = R).

Durant l'execució dels sondeigs S-1 i S-3 es va detectar presència de nivell d'aigua a 4,5 - 5,0m.

El mur projectat té una longitud d'aproximadament 468,0 m i una alçada de 1,3 m. El mur es recolza sobre una sabata correguda de 2,0 m d'ample i 0,3 m de cantell. A continuació es mostra un detall del mur a construir:



Detall del mur de formigó

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

A la vista del perfil geotècnic es recomana fonamentar el mur de forma superficial mitjançant sabata correguda recolzada en el llim (Q_1) a una fondària de 1,5 m (respecte cota d'execució dels sondeigs). Cal verificar en obra el correcte recolzament de la sabata en la unitat recomanada.

A l'annex 2 s'adjunten les seccions amb l'encaix de la fonamentació recomanada.

A continuació es determina la tensió admissible a adoptar per a les opcions de fonamentació recomanades:

Càlcul de la tensió admissible de sabata correguda recolzada en el llim (Q_1)

Els llims (Q_1) són sòl cohesiu raó per la que s'adoptarà l'expressió de càlcul recomanada al CTE què parteix de l'expressió de Terzaghi, aplicant la hipòtesis de curt termini:

$$q_h = c_k \cdot N_c \cdot s_c + q_{ok} \cdot N_q \cdot s_q + \frac{1}{2} \cdot B^* \cdot \gamma_k \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma$$

On:

q_h = Pressió vertical d'enfonsament (o resistència característica del terreny)
q_{ok}= Pressió vertical característica al voltant del fonament al nivell de la base
c_k = Valor característic de la cohesió del terreny
B*= Ample equivalent del fonament
γ_k = Pes específic característic del terreny, per sota de la base del fonament
N_c, N_q, N_γ = Factors de capacitat de càrrega
s_c, s_q, s_γ = Coeficient corrector d'influència. Factors en planta del fonament.

Els valors dels coeficients de forma (s) adopten un valor de:

Tipus de fonamentació	S_c	S_q	S_γ
Sabates corregudes	1,0	1,0	1,0

Els factors de capacitat de càrrega per aquesta situació de dimensionat seran:

Unitat de recolzament	N_c	N_q	N_γ
Llims (Q_1)	5,14	1,00	0,00

En situacions transitòries de càrrega sense drenatge (cohesius), la resistència al tall del terreny vindrà determinada per:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Unitat de recolzament	C_u(T/m^2)	ϕ' (º)	γ_{ap} (T/m^3)
Llims (Q_1)	1,8	0	1,90

El valor de q_{ok} a considerar en el càlcul vindrà a donat per l'expressió de càlcul següent:

$$q_{ok} = D(m) \cdot \gamma_{ap}\left(\frac{T}{m^3}\right)$$

On D és l'espessor de terreny situat sobre el pla de recolzament de la sabata

A la càrrega d'enfonsament calculada se li aplica un coeficient de seguretat de 3 per a obtenir la càrrega admissible de fonamentació que es la següent:

Tipus de fonamentació	B (m)	Tensió admissible (kg/cm^2)
Sabates corregudes	2,0	**0,35**

A la tensió admissible obtinguda amb l'expressió descrita se li ha calculat, a mode de comprovació, els assentaments que es produeixen tenint en compte el mòdul elàstic d'aquests materials (Q_1). Els assentaments immediats en un sòl homogeni i isòtrop, calculat d'acord amb la teoria clàssica de l'elasticitat ve donat per la fórmula:

$$s = p \cdot B \cdot \left(\frac{1-\nu^2}{E}\right) \cdot K_0$$

P = Pressió aplicada
B = Ample de la fonamentació
E = Mòdul de deformació
ν = Coeficient de Poisson
K_0 = Coeficient d'influència

Introduint en l'expressió els valors corresponents s'obtenen, els assentaments següents:

Tipus de fonamentació	B (m)	Tensió admissible (kg/cm^2)	ν	K_0	E (T/m²)	S (cm)
Sabates corregudes	2,0	**0,35**	0,3	2,53	650	**2,45**

En aquestes condicions els assentaments seran inferiors a una polzada (2,54 cm) i per tant admissibles per a l'estructura. Tota la fonamentació haurà de recolzar en trams d'igual consistència amb la finalitat d'evitar assentaments diferencials. Amb aquestes condicions els assentaments seran admissibles per a l'estructura.

Els reblert no es considera apte per recolzar cap element estructural ni solera a causa del seu dubtós comportament ja que poden generar canvis potencials de volum (assentaments), per consolidació del material, reorganització de còdols, aquests canvis s'accentuen si augmenta el contingut d'humitat en el terreny. S'aconsella retirar tot el reblert. Si es desitja recolzar algun element, fins i tot una solera, s'hauria de realitzar un reblert amb materials seleccionats,

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

col·locats en capes de gruixària adequada i compactar-les a unes condicions d'humitat i densitat determinades, sent controlada la posada en obra dels mateixos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

6 CONCLUSIONS

La zona d'estudi es situa al camí de Grenyana, del terme municipal de Lleida, on s'ha previst la construcció d'un mur per de formigó. Es tracta d'un mur amb la finalitat de prevenir inundacions en cas de crescuda sobtada del riu Segre. El mur tindrà una longitud d'aproximadament 468,0 m i una alçada de 1,3 m. La zona d'estudi presenta una topografia pràcticament plana situada a cota aproximada, segons el ICGC, de +151,5 m.

En base al registre dels reconeixements efectuats, el perfil geotècnic del recinte on es projecta el mur està format per una nivell de reblert (R) d'aproximadament 1,0 - 1,5 m, seguit d'un nivell quaternari de llims (Q_1) amb una potència de 2,5 – 3,2 m i una compacitat moderadament ferma ($N_{30\ SPT}$ = 4 - 8 cops). A continuació es detecta un nivell quaternari de grava (Q_2) amb una potència de 4,9 – 5,3 m amb una densitat molt densa (N_{30SPT} = R). A continuació, i fins la màxima profunditat investigada, es detecta el substrat terciari (ST) constituït per lutita amb una potència superior a 1,6 m i una compacitat dura (N_{30SPT} = R).

A la vista del perfil geotècnic es recomana fonamentar el mur de forma superficial mitjançant sabata correguda recolzada en el llim (Q_1) a una fondària de 1,5 m (respecte cota d'execució dels sondeigs). Cal verificar en obra el correcte recolzament de la sabata en la unitat recomanada. En aquestes condicions es recomana adoptar una tensió admissible de 0,35 kg/cm^2 per a sabates corregudes (B ≤ 2,0 m). Tota la fonamentació haurà de recolzar en trams d'igual consistència amb la finalitat d'evitar assentaments diferencials. En aquestes condicions els assentaments seran inferiors a una polzada (2,54 cm) i per tant admissibles per a l'estructura.

Es recomanable l'execució de cales a fi de verificar el grau d'estabilitat de les rases de cara a l'execució de la fonamentació, per tal de preveure si es necessari encamisar la fonamentació per evitar problemes d'enfonsament de les parets.

Els reblert no es considera apte per recolzar cap element estructural ni solera a causa del seu dubtós comportament ja que poden generar canvis potencials de volum (assentaments), per consolidació del material, reorganització de còdols, aquests canvis s'accentuen si augmenta el contingut d'humitat en el terreny. S'aconsella retirar tot el reblert. Si es desitja recolzar algun element, fins i tot una solera, s'hauria de realitzar un reblert amb materials seleccionats, col·locats en capes de gruixària adequada i compactar-les a unes condicions d'humitat i densitat determinades, sent controlada la posada en obra dels mateixos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Els sondeigs ha estat testificats per una geòloga. Durant l'execució dels sondeigs S-1 i S-3 es va detectar presència de nivell d'aigua a 4,5 - 5,0m, s'adoptaran les mesures oportunes d'impermeabilització, drenatge i bombament. L'aigua analitzada presenta agressivitat al formigó en grau dèbil. Les parets de la fonamentació, al estar afectades pel nivell freàtic, presentaran problemes d'estabilitat; per tant, s'aconsella un formigonat ràpid i prendre les mesures adequades per assegurar el bon funcionament de l'obra. Podrà ser necessari encamisar la fonamentació per evitar problemes d'enfonsament de les parets.

Tant el reblert (R), els llims (Q_1) com la grava (Q_2) són sòls excavables amb mitjans mecànics convencionals. Per a les lutites (ST), així com en algun tram on la grava (Q_2) que pot aparèixer cimentades, serà necessari l'ús de maquinaria més pesant inclòs martell pneumàtic.

D'altra banda, aquest estudi no recull el comportament del terreny en relació a fenòmens imprevisibles i/o geològicament profunds (cavitats, cavernes, carstificació, inundabilitat, restes antropològiques, etc.).

Tampoc es pot descartar completament la possibilitat de l'existència de zones de diferents característiques a les indicades, bé per variacions laterals de les capes, bé per la presència d'irregularitats locals.

S'ha de tenir en compte que els assaigs realitzats, suficients en nombre i profunditat, són reconeixements puntuals, pel que existeix cert grau d'extrapolació en la correlació entre diferents punts investigats, essent necessari comprovar la continuïtat lateral i vertical dels nivells descrits i que tots els fonaments descansin a sobre d'un mateix tram d'igual consistència amb la finalitat d'evitar possibles assentaments diferencials.

Com es comenta en el punt 3.4 del "Documento básico de seguridad estructural. Cimientos" (DBE-SE-C), un cop iniciada l'obra i les excavacions, a la vista del terreny excavat i per a la situació precisa dels elements de la fonamentació, el Director d'Obra refermarà la validesa i suficiència de les dades aportades per l'estudi geotècnic, adoptant en casos de discrepància les mesures oportunes per a l'adequació dels fonaments i de la resta de l'estructura a les característiques geotècniques del terreny.

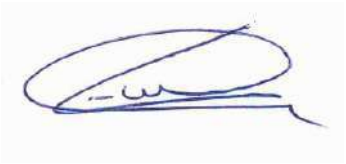
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Restem a la seva disposició per atendre qualsevol consulta.

Lleida, agost de 2025





F: D. Enric Capella Cavallé
Director Tècnic
Enginyer Geòleg
Nº de Col·legiat 5036
Geoplanning S.L.

F.D. Eva Agut Botines
Geòloga
Nº Col·legiada: 7890
Per Geoplanning S.L.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ANNEXES

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ANNEX 1. PLANTA DE SITUACIÓ DELS RECONEIXEMENTS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

N

S

Acceso al Parque de la Mitjana

A'

C-1

S-1

S-2

S-3

C-2

A

Segre

Limit ADIF Lleid

SIGNES CONVENCIONALS

S-1 Sondeig

C-1 Cala



PLANTA GENERAL

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc

ICEC by GEOPLANNING

Projecte:

CAMPANYA GEOTÈCNICA PEL RECREIXEMENT DEL CAMÍ DE GRANYENA. TERME MUNICIPAL DE (LLEIDA)

Plànol:

Planta situació - ref. 5087 / 2025

Escala: DinA-3

E - 1:1500

0 22,5 45 m

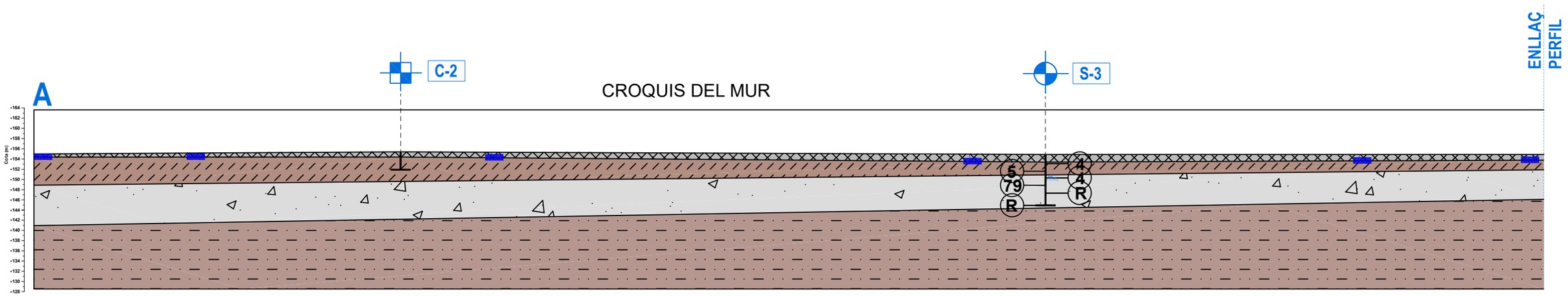
Gràfica

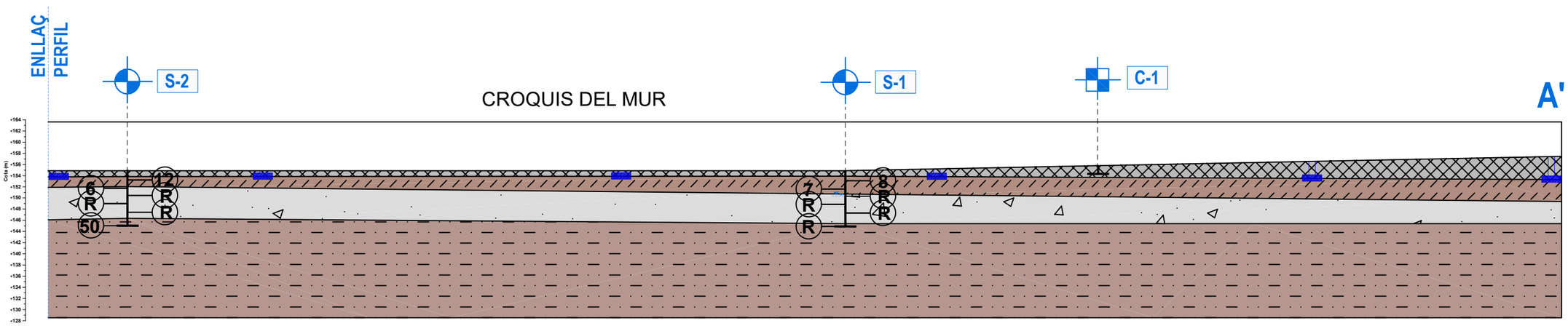
E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ANNEX 2. PERFILS GEOLÒGICS-GEOTÈCNICS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47





LLEGENDA

LITOLOGIA

- REBLERT (R)
- LLIMS (Q_1) GRAVES (Q_2)
- LUTITES (ST)

SIGNES CONVENCIONALS

- S-1 Sondeig
- C-1 Cala
- 10 N_{30} SPT
- A A' Perfil
- NF Nivell freàtic
- Sabata

Nota: Perfil geològic interpretat en base a les dades dels reconeixements efectuats.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING

Projecte:
CAMPANYA GEOTÈCNICA PEL RECREIXEMENT DEL CAMÍ DE GRANYENA.
TERME MUNICIPAL DE (LLEIDA)

Plànol:
Perfil longitudinal A/A' - ref. 5087 / 2025

Escala: DinA-3
E - 1:800
0 12,0 24,0 m
Gràfica

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ANNEX 3. REGISTRE DELS SONDEIGS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING

PROJECTE:
CAMPANYA GEOTÈCNICA PEL RECREIXEMENT DEL CAMÍ DE GRANYENA. TERME MUNICIPAL DE (LLEIDA)

S-1
SONDEIG

DADES DEL SOL·LICITANT:
Client: SPESA INGENIERIA S.A. NIF: A50098722
Adreça: Avenida César Augusto nº3,10ºC, Zaragoza

Referència: 5087 / 2025

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 28/07/2025 COORD: COTA: +151,7 m Geòleg de camp: EVA AGUT Sondista: PEDRO DÍAZ Màquina: RL-46L

FULL: 1 DE: 1

PERFORACIÓ TIPUS	ø (mm)	REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT(m.)	TALL LITOLÒGIC
B-W	113	NO		1	
B-W	98	NO		2	
B-W	98	NO		3	
				4	
				4,2	
				5	
				6	
				7	
				8	
				9	
				9,5	
				10	

DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

REBLERT (R):
Aglomerat
Zahorra artificial
Llims marrons

QUATERNARI (Q_1)

Argila llimo sorrenca, marró.

NF: 4,5 m

QUATERNARI (Q_2)
Graves grises amb còdols sub-arrodonits, de diferent litologia i grandària.

Presenta matriu sorrenca

SUBSTRAT TERCIARI (ST)
Lutita sorrenca marró - vermella

FI DE SONDEIG: 10,00 m

RECUPERACIÓ % (20 40 60 80)
RQD % (20 40 60 80)
FRACTURES (30cm) (1 4 16 32 64)
GRAU DE METEORITZACIÓ (I II III IV V VI)

MOSTRES I ASSAIGS TIPUS I COTA	N/30
1,50	
SPT - 1	3 3 5 6 — 8
2,10	
3,00	
SPT - 2	3 3 4 10 — 7
3,60	
4,50	
SPT - 3	50 R
4,60	
6,00	
SPT - 4	50 R
6,15	
7,50	
SPT - 5	50 R
7,65	
9,85	
SPT - 6	50 R

ASSAIGS DE LABORATORI

HUMITAT NATURAL (%)	MATÈRIA ORGÀNICA (%)	SALS SOLUBLES (%)	GUIX (%)	LIMITS ATTERBERG WL	LIMITS ATTERBERG IP	GRANULOMETRIA (%PASA) #5	#0.4	#0.08	SULFATS (SO4) (mg/kg)	RESISTÈNCIA AL TALL C' (kg/cm²)	RESISTÈNCIA AL TALL ø'	COMPRESSIÓ SIMPLE (kp/cm²)	P. INFLAMENT (kPa)	BAUMANN-GULLY (mi/kg)	CLASSIFICACIÓ U.S.C.S	OBSERVACIONS

EVAMOSTRA: S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
ateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

otes:

OBSERVACIONS:
SE DETECTA NIVEL FREÁTICO A 4,5 m

Data d'emissió:
21/08/2025

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

SONDEIG S-1



EMPLAÇAMENT SONDEIG



CAIXA Nº1. DE 0,00 A 3,00 m.



CAIXA Nº2. DE 3,00 A 6,00 m.



CAIXA Nº3. DE 6,00 A 9,00 m.



CAIXA Nº4. DE 9,00 A 10,00 m.
FI DE SONDEIG



SPT Nº1. DE 1,50 A 2,10 m.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

SONDEIG S-1



SPT Nº2. DE 3,00 A 3,60 m.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING

PROJECTE: CAMPANYA GEOTÈCNICA PEL RECREIXEMENT DEL CAMÍ DE GRANYENA. TERME MUNICIPAL DE (LLEIDA)

S-2 SONDEIG

DADES DEL SOL·LICITANT:
Client: SPESA INGENIERIA S.A. NIF: A50098722
Adreça: Avenida César Augusto nº3,10ºC, Zaragoza

Referència: 5087 / 2025

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 25/07/2025 COORD: COTA: +151,5 m Geòleg de camp: EVA AGUT Sondista: PEDRO DÍAZ Màquina: RL-46L
FULL: 1 DE: 1

PERFORACIÓ TIPUS	PERFORACIÓ ø (mm)	PERFORACIÓ REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT (m.)	TALL LITOLÒGIC
B-W	113	NO		0	
B-W	98	NO		1	
B-W	98	NO		2	
				3	
				3,8	
				4	
				5	
				6	
				7	
				8	
				8,7	
				9	
				10	

DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

REBLERT (R):
Aglomerat
Zahorra artificial
Llims marrons

QUATERNARI (Q_1)

Argila llimo sorrenca, marró.

QUATERNARI (Q_2)
Graves grises amb còdols sub-arrodonits, de diferent litologia i grandària.

Presenta matriu sorrenca

SUBSTRAT TERCIARI (ST)
Lutita sorrenca marró - vermella

FI DE SONDEIG: 10,00 m

RECUPERACIÓ % (20 40 60 80) | RQD % (20 40 60 80) | FRACTURES (30cm) (1 4 16 32 64) | GRAU DE METEORITZACIÓ (I II III IV V VI)

MOSTRES I ASSAIGS TIPUS I COTA	N/30
1,50	
SPT - 1	3 6 6 7 — 12
2,10	
3,00	
SPT - 2	3 1 5 50 — 6
4,00	
4,50	
SPT - 3	50 R
4,60	
M - 1	
6,00	
SPT - 4	50 R
6,15	
6,00	
7,50	
SPT - 5	50 R
7,65	
9,40	
SPT - 6	12 22 28 50 — 50

ASSAIGS DE LABORATORI

HUMITAT NATURAL (%)	MATÈRIA ORGÀNICA (%)	SALS SOLUBLES (%)	GUIX (%)	LIMITS ATTERBERG WL	LIMITS ATTERBERG IP	GRANULOMETRIA (%PASA) #5	#0.4	#0.08	SULFATS (SO_4) (mg/Kg)	RESISTÈNCIA AL TALL C' (kg/cm²)	ø'	COMPRESSIÓ SIMPLE (kp/cm²)	P. INFLAMENT (kPA)	BAUMANN–GULLY (ml/Kg)	CLASSIFICACIÓ U.S.C.S	OBSERVACIONS
	0,08	0,18	0,00	0,0	0,0	44,5	23,5	11,2	161						GW - GM	

LEVAMOSTRA: S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

Notes:

OBSERVACIONS:
NO SE DETECTA NIVEL FREÁTICO

Data d'emissió: 21/08/2025

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

SONDEIG S-2



EMPLAÇAMENT SONDEIG



CAIXA Nº1. DE 0,00 A 3,00 m.



CAIXA Nº2. DE 3,00 A 6,00 m.



CAIXA Nº3. DE 6,00 A 9,00 m.



CAIXA Nº4. DE 9,00 A 10,00 m.
FI DE SONDEIG



SPT Nº1. DE 1,50 A 2,10 m.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

SONDEIG S-2



SPT N°4. DE 6,00 A 6,60 m.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING

PROJECTE: CAMPANYA GEOTÈCNICA PEL RECREIXEMENT DEL CAMÍ DE GRANYENA. TERME MUNICIPAL DE (LLEIDA)

S-3 SONDEIG

DADES DEL SOL·LICITANT:
Client: SPESA INGENIERIA S.A. NIF: A50098722
Adreça: Avenida César Augusto nº3,10ºC, Zaragoza

Referència: 5087 / 2025

DADES DE L'ESTUDI:
DATA: 24/07/2025 COORD: COTA: +151,5 m Geòleg de camp: EVA AGUT Sondista: PEDRO DÍAZ Màquina: RL-46L

FULL: 1 DE: 1

PERFORACIÓ TIPUS	ø (mm)	REVESTIMENT	PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT (m.)	TALL LITOLÒGIC
B-W	113	NO		1	
B-W	98	NO		1,5	
B-W	98	NO		2	
				3	
				4	
				5	
				6	
				7	
				8	
				9	
				10	

DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

REBLERT (R):
Aglomerat
Zahorra artificial
Llims marrons

QUATERNARI (Q_1)

Argila llimo sorrenca, marró.

QUATERNARI (Q_2)
Graves grises amb còdols sub-arrodonits, de diferent litologia i grandària.

Presenta matriu sorrenca

NF: 5,0 m

FI DE SONDEIG: 10,00 m

RECUPERACIÓ % (20 40 60 80) | RQD % (20 40 60 80) | FRACTURES (30cm) (1 4 16 32 64) | GRAU DE METEORITZACIÓ (I II III IV V VI)

MOSTRES I ASSAIGS TIPUS I COTA	N/30
1,50	
SPT - 1	3 2 2 2 — 4
2,10	
M - 1	
3,00	
SPT - 2	2 2 3 5 — 5
3,60	
4,50	
SPT - 3	3 2 2 5 — 4
5,00	
5,10	
6,00	
SPT - 4	31 33 46 50 — 79
6,15	
7,50	
SPT - 5	50 — R
7,65	
9,80	
SPT - 6	50 — R

ASSAIGS DE LABORATORI

COTA	HUMITAT NATURAL (%)	MATÈRIA ORGÀNICA (%)	SALS SOLUBLES (%)	GUIX (%)	LIMITS ATTERBERG WL	LIMITS ATTERBERG IP	GRANULOMETRIA (%PASA) #5	#0.4	#0.08	SULFATS (SO_4) (mg/kg)	RESISTÈNCIA AL TALL C' (kg/cm²)	RESISTÈNCIA AL TALL ø' (°)	COMPRESSIÓ SIMPLE (kg/cm²)	P. INFLAMENT (kPa)	BAUMANN–GULLY (mi/kg)	CLASSIFICACIÓ U.S.C.S	OBSERVACIONS
2,10										773	25,09	19,9					

Mostra d'aigua: 24/07/2025 — pH: 7,76 — Magnesi: 32 mg/l — CO_2Agressiu: 0 mg/l — Sulfat: 342 mg/l — Amoni: 0 mg/l — Residu sec: 1066 mg/l

Agressivitat dèbil

TIPUS DE MOSTRA: S.P.T: E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT
B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Widia J.R.C: Joint Rugosity Coefficient Ox: Òxids Py: Pirita Ca: Calcita Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

Observacions:

OBSERVACIONS:
SE DETECTA NIVEL FREÁTICO A 5,0 m

Data d'emissió: 26/08/2025

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

SONDEIG S-3



EMPLAÇAMENT SONDEIG



CAIXA Nº1. DE 0,00 A 3,00 m.



CAIXA Nº2. DE 3,00 A 6,00 m.



CAIXA Nº3. DE 6,00 A 9,00 m.



CAIXA Nº4. DE 9,00 A 10,00 m.
FI DE SONDEIG



SPT Nº1. DE 1,50 A 2,10 m.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

SONDEIG S-3



SPT Nº2. DE 3,00 A 3,60 m.



SPT Nº4. DE 6,00 A 6,60 m.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ANNEX 4. REGISTRE DE LES CALICATES

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING

PROJECTE:
CAMPANYA GEOTÈCNICA PEL RECREIXEMENT DEL CAMÍ DE GRANYENA. TERME MUNICIPAL DE (LLEIDA)

C-1
Cala

DADES DEL SOL·LICITANT:
Client: SPESA INGENIERIA S.A. NIF: A50098722
Adreça: Avenida César Augusto nº3,10ºC, Zaragoza

Referència: 4280 / 2025

DADES DE L'ESTUDI:
Data: 25/06/2025
COORD:
COTA: + 152,1
Geòleg de camp: Eva Agut Botines
Tipus de màquina: KOMATSU PC80 MR

FULL: 1 DE: 1

ASSAIGS DE LABORATORI

PROFUNDITAT (m.)	POTÈNCIA	TALL LITOLÒGIC	DESCRIPCIÓ DEL TERRENY	MOSTRA	CLASSIFICACIÓ USCS	DENSITAT SECA (gr/cm3)	HUMITAT NATURAL (%)	PROCTOR MODIFICAT		C. B. R.			PROCTOR NORMAL		GRANULOMETRIA (% PASSA)			LÍMITS ATTERBERG		SULFATS (mg/kg SO_4)	GUIXOS (%)	MATÈRIA ORGÀNICA (%)	SALS SOLUBLES (%)	INDEX DE COLLAPSE (%)	INFLAMIENT LLIURE (%)
								HUMITAT ÒPTIMA (%)	DENSITAT MAX. (gr/cm3)	95% PM	98% PM	100% PM	HUMITAT ÒPTIMA (%)	DENSITAT MAX. (gr/cm3)	#5	#0.4	#0.08	WL	IP							
1	1,5		**REBLERT (R)** Grava gris sorrenca amb còdols de diversa litologia i grandaria Presència d'aglomerat al fons de al cala.	M-1	GW - GM		2,32	2,19	7,2						46,2	23,9	11,8	0,0	0,0		0,0	0,6	0,2		
2			FI DE CALA: 1,5 m																						
3																									
4																									
5																									

FOTOGRAFIES



EMPLAÇAMENT, CALA



MATERIALS, CALA





DETALL, CALA

OBSERVACIONS:
No es detecta nivell d'igua
Les parets de mantenen estables
Fi cala duresa del terreny (presència d'aglomerat al fons)

Data d'emissió:
21/08/2025

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING

PROJECTE:
CAMPANYA GEOTÈCNICA PEL RECREIXEMENT DEL CAMÍ DE GRANYENA. TERME MUNICIPAL DE (LLEIDA)

C-2
Cala

DADES DEL SOL·LICITANT:
Client: SPESA INGENIERIA S.A. NIF: A50098722
Adreça: Avenida César Augusto nº3,10ºC, Zaragoza

Referència: 4280 / 2025

FULL: 1 DE: 1

DADES DE L'ESTUDI:
Data: 25/06/2025
COORD:
COTA: + 151,3 m
Geòleg de camp: Eva Agut Botines
Tipus de màquina: KOMATSU PC80 MR

ASSAIGS DE LABORATORI

MOSTRA	CLASSIFICACIÓ USCS	DENSITAT SECA (gr/cm3)	HUMITAT NATURAL (%)	PROCTOR MODIFICAT		C. B. R.			PROCTOR NORMAL		GRANULOMETRIA (% PASSA)			LÍMITS ATTERBERG		SULFATS (mg/Kg SO_4)	GUIXOS (%)	MATÈRIA ORGÀNICA (%)	SALS SOLUBLES (%)	INDEX DE COLLAPSE (%)	INFLAMENT LLIURE (%)
				HUMITAT ÒPTIMA (%)	DENSITAT MAX. (gr/cm3)	95% PM	98% PM	100% PM	HUMITAT ÒPTIMA (%)	DENSITAT MAX. (gr/cm3)	#5	#0.4	#0.08	WL	IP						
M-1	ML		11,9	1,92	10,5						99,2	97,3	69,5	0,0	0,0		0,0	0,4	0,3		

PROFUNDITAT (m.) | POTÈNCIA | TALL LITOLÒGIC

REBLERT (R)

Grava gris sorrenca amb còdols de diversa litologia i grandaria

1,2

1

1,2

QUATERNARI (Q_1)

Argila llimo-sorenca de color marró.

2,3

2

3

FI DE CALA: 3,5 m

4

5

FOTOGRAFIES



EMPLAÇAMENT, CALA



MATERIALS, CALA



DETALL, CALA

OBSERVACIONS:
No es detecta nivell d'igua, però si molta humitat
Les parets de mantenen estables
Fi cala màxima profunditat retroexcavadora

Data d'emissió:
21/08/2025

Re: 14/5

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ANNEX 5. ASSAIGS DE LABORATORI

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING

Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 4249/2025
NIF: 0098722
PETICIONARI:
SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3,10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

ACTA DE RESULTATS

OBRA: Recreixement Camí de Granyena. LLEIDA.

Mostra recollida a obra. Albarà: R128803 25/06/2025

MOSTRA:

C-1 cata, M-1 mostra profunditat de 1.2 a 1.5 m.

ASSAIGS REALITZATS:

1	Determinació de la humitat mitjançant assecat en estufa, s/norma UNE-EN ISO 17892-1:2015/A1:2022
1	Anàlisi granulomètrica de sòls per tamisat, s/norma UNE-EN ISO 17892-4:2019
1	Determinació dels límits d'Atterberg, s/norma UNE-EN ISO 17892-12:2019
1	Proctor Modificat, s/norma UNE 103501:1994
1	Contingut matèria orgànica en sòls pel mètode del permanganat potàssic, s/norma UNE 103204:2019
1	Determinació del contingut de sals solubles en aigua, s/norma UNE 103205:2019
1	Contingut de guix en sòls, s/norma UNE 103206:2019

Lleida, 31/07/2025

TÈCNIC DIRECTOR DE L'ÀMBIT

PERALTA GUAL JORGE - 437302

2025.07.31 09:32:46

Signer:
CN=PERALTA GUAL JORGE - 43730283P
C=ES
2.5.4.5=IDCES-43730283P,2.5.4.42=JORGE

Public key:

Jordi Peralta Gual

TÈCNIC DIRECTOR DEL LABORATORI:

Aitor Fernández Colomina

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Laboratori d´Assaigs amb Declaració Responsable per al control de qualitat. L´abast d´actuació està inclòs a la Declaració Responsable està inscrita al Registre General del Codi Tècnic de l´Edificació i es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org. Més informació de Geoplanning Estudis Geotècnics S.L. a www.iceccontrol.com. Els resultats lliurats en aquesta Acta de Resultats d´Assaigs es refereixen només a la mostra recollida o remesa al Laboratori i a les normes de referència de cada assaig. Es prohibeix la reproducció i publicació total o parcial d´aquesta Acta de Resultats d´Assaigs sense el consentiment previ de Geoplanning Estudis Geotècnics SL.

ICEC by GEOPLANNING

Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 4249/2025
NIF: 0098722

PETICIONARI:

SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3,10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

MOSTRA:

C-1 cata, M-1 mostra profunditat de 1.2 a 1.5 m.

ACTA DE RESULTATS

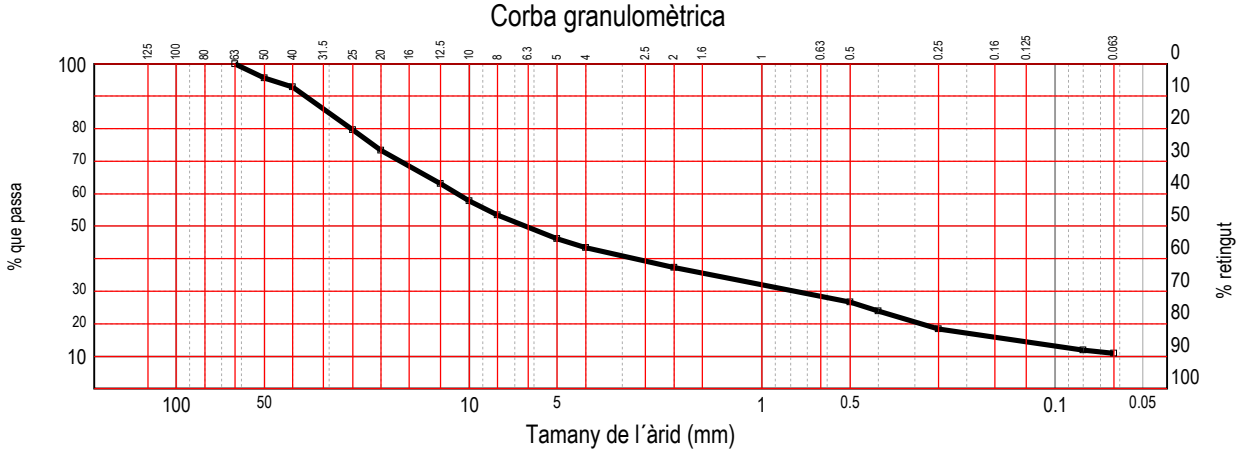
Assaig núm: 50811

SO0002 - Det. humitat mitjançant assecat en estufa S/UNE-EN ISO 17892-1:2015/A1:2022		
Humitat	%	**2.32**

Assaig núm: 50812

Humitat higroscópica	0.4 %

SO0003 - Anàlisi granulomètrica s/ UNE 103101:1995																
Tamis (mm)	63	50	40	25	20	12.5	10	8	5	4	2	0.5	0.4	0.25	0.08	0.063
Passa (%)	100.0	95.6	92.8	79.5	73.4	63.1	57.8	53.4	46.2	43.4	37.2	26.7	23.9	18.3	11.8	10.9



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

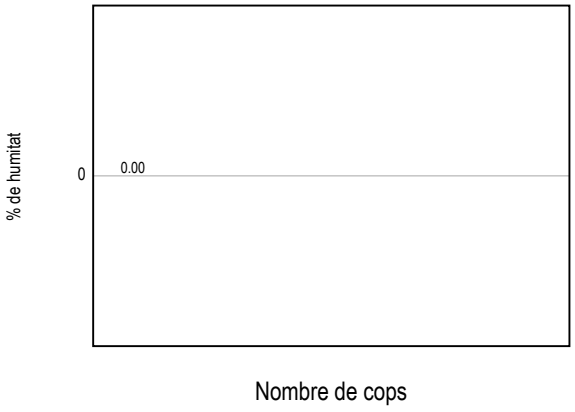
ICEC by GEOPLANNING
Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

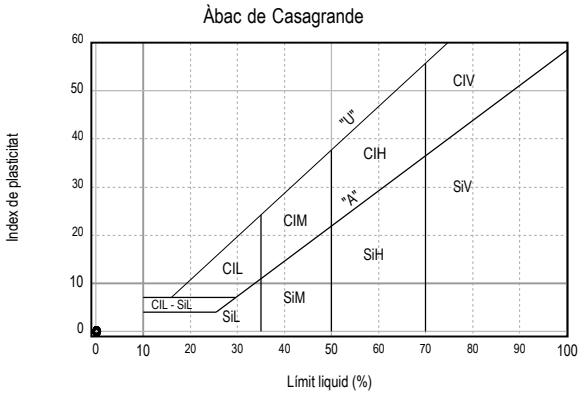
Obra: 4315
Mostra: 4249/2025
NIF: 0098722
PETICIONARI:
SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3,10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

MOSTRA:
C-1 cata, M-1 mostra profunditat de 1.2 a 1.5 m.

ACTA DE RESULTATS

Assaig núm: 50813





SO0004 - Límits d'Atterberg, s/ UNE-EN ISO 17892:12:2019	
Límit liquid (%)	No obtenible
Límit plàstic (%)	No plàstic
Index de plasticitat	No plàstic

Classificació USCS S/ASTM D2487
GW-GM : Grava ben gradada amb llim amb sorra

Classificació AASHTO M145 (ASTM D3282)
Grup: A-1-a (0) Materials granulars. Fragments de roca, grava i sorra

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING

Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 4249/2025
NIF: 0098722

PETICIONARI:

SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3,10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

MOSTRA:

C-1 cata, M-1 mostra profunditat de 1.2 a 1.5 m.

ACTA DE RESULTATS

Assaig núm: 50817

SO0073 - Contingut matèria orgànica en sòls S/UNE 103204:2019		
Contingut de materia orgànica mostra analitzada	%	**0.59**

Assaig núm: 50815

SO0088 - Determinació del contingut de sals solubles en aigua S/UNE 103205:2019		
Sals solubles mostra analitzada	%	**0.15**

Assaig núm: 50816

SO0089 - Contingut de guix en sòls S/UNE 103206:2019		
Contingut de guix mostra analitzada	%	**0.00**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING

Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 4249/2025
NIF: 0098722

PETICIONARI:

SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3,10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

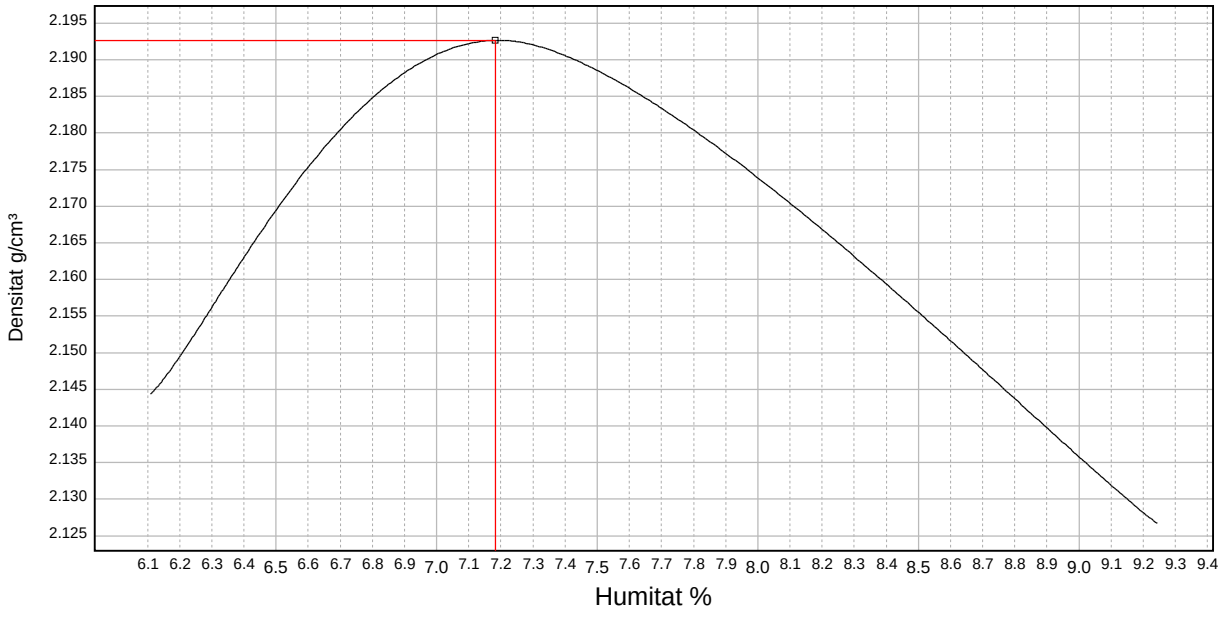
MOSTRA:

C-1 cata, M-1 mostra profunditat de 1.2 a 1.5 m.

ACTA DE RESULTATS

Assaig núm: 50814

SO0007 - Proctor Modificat S/UNE 103501:1994		
Densitat màx	g/cm³	**2.19**
Humitat òptima	%	**7.2**
Correcció de grossos	%	31.2



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING

Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 4250/2025
NIF: 0098722

PETICIONARI:

SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3,10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

ACTA DE RESULTATS

OBRA: Recreixement Camí de Granyena. LLEIDA.

Mostra recollida a obra. Albarà: R128803 25/06/2025

MOSTRA:

C-2 cata, M-1 mostra profunditat de 3.0 a 3.5 m.

ASSAIGS REALITZATS:

1	Determinació de la humitat mitjançant assecat en estufa, s/norma UNE-EN ISO 17892-1:2015/A1:2022
1	Anàlisi granulomètrica de sòls per tamisat, s/norma UNE-EN ISO 17892-4:2019
1	Determinació dels límits d'Atterberg, s/norma UNE-EN ISO 17892-12:2019
1	Proctor Modificat, s/norma UNE 103501:1994
1	Contingut matèria orgànica en sòls pel mètode del permanganat potàssic, s/norma UNE 103204:2019
1	Determinació del contingut de sals solubles en aigua, s/norma UNE 103205:2019
1	Contingut de guix en sòls, s/norma UNE 103206:2019

Lleida, 31/07/2025

TÈCNIC DIRECTOR DE L'ÀMBIT

PERALTA GUAL JORGE - 437302

2025.07.31 09:41:54

Signer:
CN=PERALTA GUAL JORGE - 43730283P
C=ES
2.5.4.5=IDCES-43730283P,2.5.4.42=JORGE

Public key:

Jordi Peralta Gual

TÈCNIC DIRECTOR DEL LABORATORI:

Aitor Fernández Colomina

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Laboratori d´Assaigs amb Declaració Responsable per al control de qualitat. L´abast d´actuació està inclòs a la Declaració Responsable està inscrita al Registre General del Codi Tècnic de l´Edificació i es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org. Més informació de Geoplanning Estudis Geotècnics S.L. a www.iceccontrol.com. Els resultats lliurats en aquesta Acta de Resultats d´Assaigs es refereixen només a la mostra recollida o remesa al Laboratori i a les normes de referència de cada assaig. Es prohibeix la reproducció i publicació total o parcial d´aquesta Acta de Resultats d´Assaigs sense el consentiment previ de Geoplanning Estudis Geotècnics SL.

ICEC by GEOPLANNING

Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 4250/2025
NIF: 0098722

PETICIONARI:

SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3,10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

MOSTRA:

C-2 cata, M-1 mostra profunditat de 3.0 a 3.5 m.

ACTA DE RESULTATS

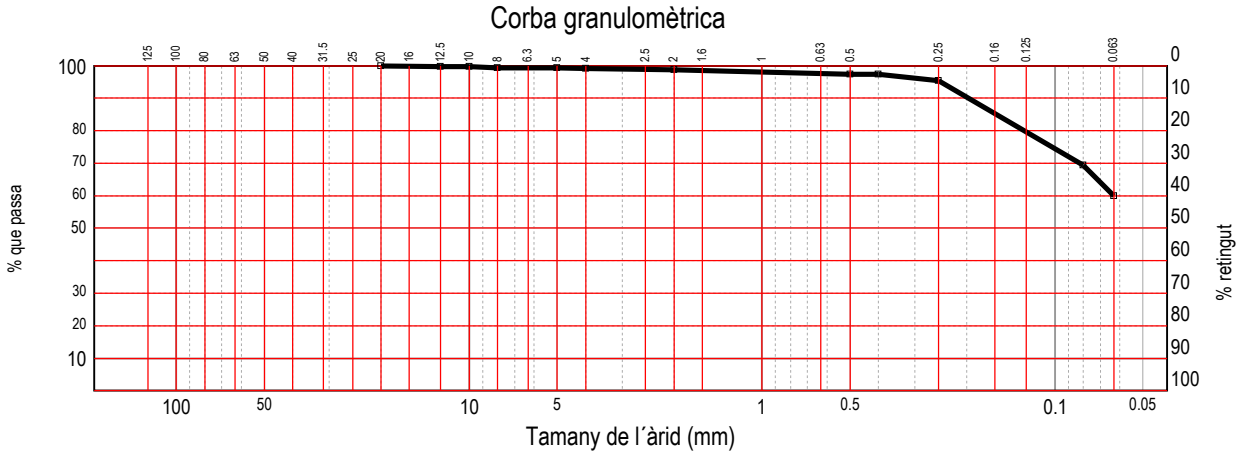
Assaig núm: 50819

SO0002 - Det. humitat mitjançant assecat en estufa S/UNE-EN ISO 17892-1:2015/A1:2022		
Humitat	%	**11.89**

Assaig núm: 50820

Humitat higroscópica	0.6 %

SO0003 - Anàlisi granulomètrica s/ UNE 103101:1995												
Tamis (mm)	20	12.5	10	8	5	4	2	0.5	0.4	0.25	0.08	0.063
Passa (%)	100.0	99.7	99.7	99.4	99.2	99.1	98.7	97.4	97.3	95.4	69.5	59.9



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

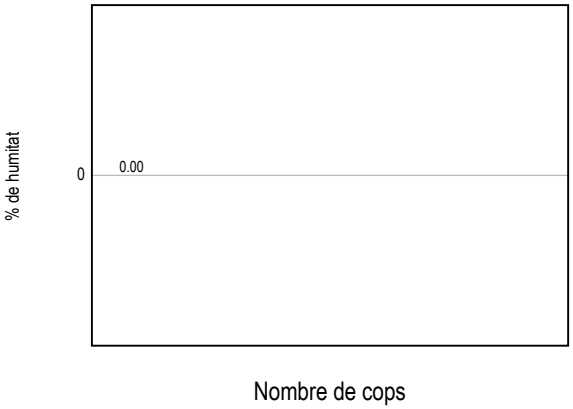
ICEC by GEOPLANNING
Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

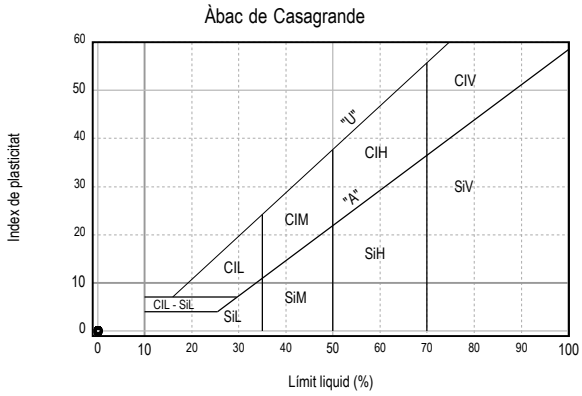
Obra: 4315
Mostra: 4250/2025
NIF: 0098722
PETICIONARI:
SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3,10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

MOSTRA:
C-2 cata, M-1 mostra profunditat de 3.0 a 3.5 m.

ACTA DE RESULTATS

Assaig núm: 50821





SO0004 - Límits d'Atterberg, s/ UNE-EN ISO 17892:12:2019	
Límit liquid (%)	No obtenible
Límit plàstic (%)	No plàstic
Index de plasticitat	No plàstic

Classificació USCS S/ASTM D2487
ML : Llim sorrenc

Classificació AASHTO M145 (ASTM D3282)
Grup: A-4 (0) Materials llimosos argilosos. Sòls limosos

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING

Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 4250/2025
NIF: 0098722

PETICIONARI:

SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3,10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

MOSTRA:

C-2 cata, M-1 mostra profunditat de 3.0 a 3.5 m.

ACTA DE RESULTATS

Assaig núm: 50825

SO0073 - Contingut matèria orgànica en sòls S/UNE 103204:2019		
Contingut de materia orgànica mostra analitzada	%	**0.27**

Assaig núm: 50823

SO0088 - Determinació del contingut de sals solubles en aigua S/UNE 103205:2019		
Sals solubles mostra analitzada	%	**0.36**

Assaig núm: 50824

SO0089 - Contingut de guix en sòls S/UNE 103206:2019		
Contingut de guix mostra analitzada	%	**0.00**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING

Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 4250/2025
NIF: 0098722

PETICIONARI:

SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3,10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

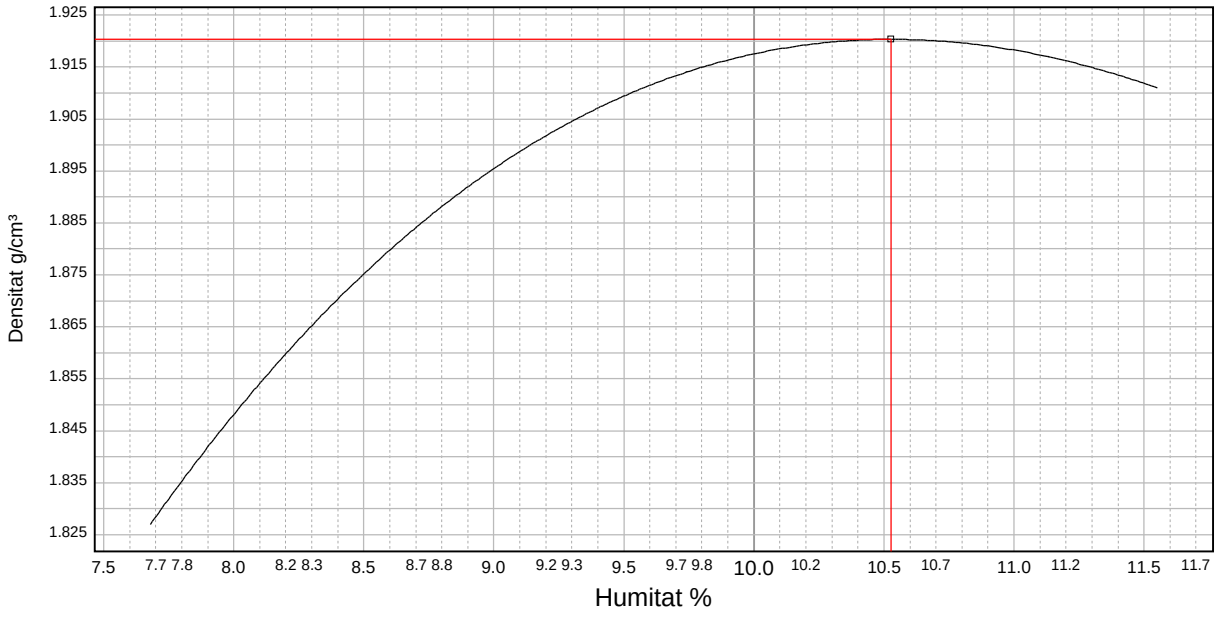
MOSTRA:

C-2 cata, M-1 mostra profunditat de 3.0 a 3.5 m.

ACTA DE RESULTATS

Assaig núm: 50822

SO0007 - Proctor Modificat S/UNE 103501:1994		
Densitat màx	g/cm³	**1.92**
Humitat òptima	%	**10.5**
Correcció de grossos	%	0.6



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING

Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 5089/2025
NIF: 0098722
PETICIONARI:
SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3.10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

ACTA DE RESULTATS

OBRA: Recreixement Camí de Granyena. LLEIDA.

Mostra recollida a obra. Albarà: R126735 29/07/2025

MOSTRA:

Sondeig S-2, Mostra M-1, profunditat de 4,0 a 6,0 m.

ASSAIGS REALITZATS:

1	Anàlisi granulomètrica de sòls per tamisat, s/norma UNE-EN ISO 17892-4:2019
1	Determinació dels límits d'Atterberg, s/norma UNE-EN ISO 17892-12:2019
1	Contingut matèria orgànica en sòls pel mètode del permanganat potàssic, s/norma UNE 103204:2019
1	Determinació del contingut de sals solubles en aigua, s/norma UNE 103205:2019
1	Contingut de guix en sòls, s/norma UNE 103206:2019
1	Determinació del contingut en ió sulfat, s/norma UNE 83963:2008 ERRATUM:2011

Lleida, 21/08/2025

TÈCNIC DIRECTOR DE L'ÀMBIT

PERALTA GUAL JORGE - 437302

2025.08.21 12:10:43

Signer:
CN=PERALTA GUAL JORGE - 43730283P
C=ES
2.5.4.5=IDCES-43730283P,2.5.4.42=JORGE

Public key:

Jordi Peralta Gual

TÈCNIC DIRECTOR DEL LABORATORI:

Aitor Fernández Colomina

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Laboratori d´Assaigs amb Declaració Responsable per al control de qualitat. L´abast d´actuació està inclòs a la Declaració Responsable està inscrita al Registre General del Codi Tècnic de l´Edificació i es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org. Més informació de Geoplanning Estudis Geotècnics S.L. a www.iceccontrol.com. Els resultats lliurats en aquesta Acta de Resultats d´Assaigs es refereixen només a la mostra recollida o remesa al Laboratori i a les normes de referència de cada assaig. Es prohibeix la reproducció i publicació total o parcial d´aquesta Acta de Resultats d´Assaigs sense el consentiment previ de Geoplanning Estudis Geotècnics SL.

ICEC by GEOPLANNING

Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 5089/2025
NIF: 0098722

PETICIONARI:

SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3.10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

MOSTRA:

Sondeig S-2, Mostra M-1, profunditat de 4,0 a 6,0 m.

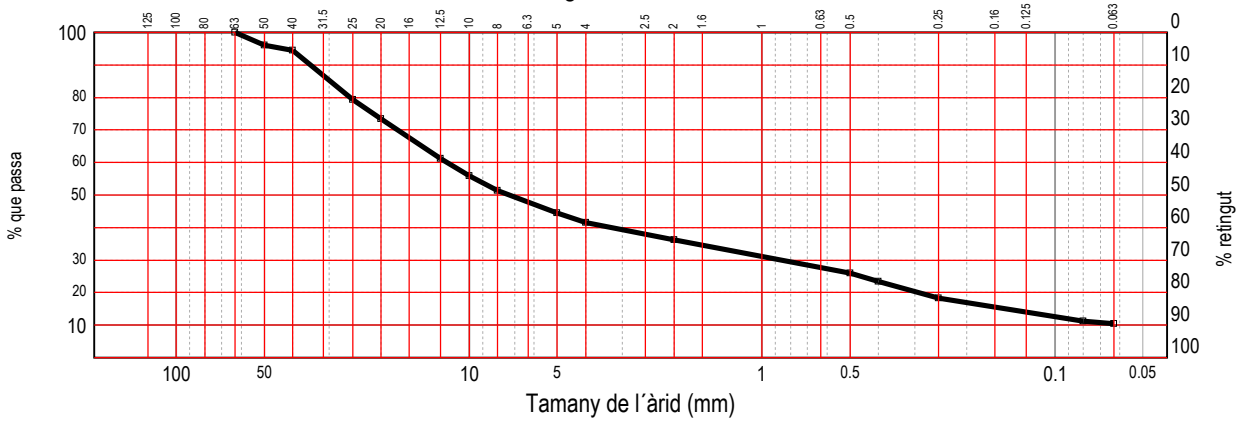
ACTA DE RESULTATS

Assaig núm: 52723

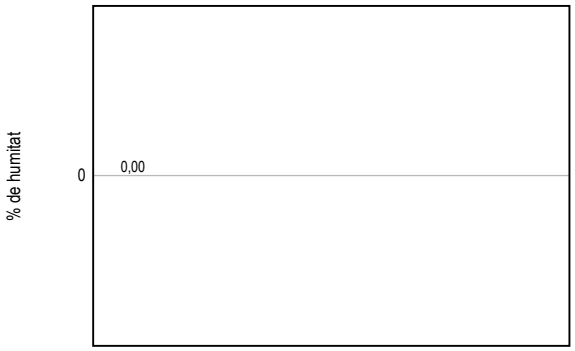
Humitat higroscópica	0,1 %

SO0003 - Anàlisi granulomètrica s/ UNE 103101:1995																
Tamis (mm)	63	50	40	25	20	12,5	10	8	5	4	2	0,5	0,4	0,25	0,08	0,063
Passa (%)	100,0	96,0	94,5	79,3	73,4	61,2	55,9	51,4	44,5	41,5	36,1	26,0	23,5	18,2	11,2	10,4

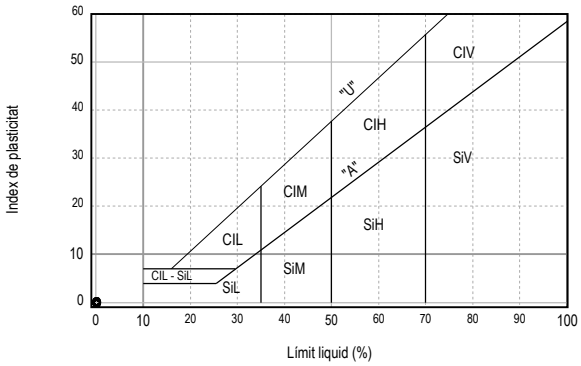
Corba granulomètrica



Assaig núm: 52724



Àbac de Casagrande



SO0004 - Límits d'Atterberg, s/ UNE-EN ISO 17892:12:2019	
Límit liquid (%)	No obtenible
Límit plàstic (%)	No plàstic
Index de plasticitat	No plàstic

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING
Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 5089/2025
NIF: 0098722
PETICIONARI:
SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3.10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

MOSTRA:
Sondeig S-2, Mostra M-1, profunditat de 4,0 a 6,0 m.

ACTA DE RESULTATS

Classificació USCS S/ASTM D2487
GW-GM : Grava ben gradada amb llim amb sorra

Classificació AASHTO M145 (ASTM D3282)
Grup: A-1-a (0) Materials granulars. Fragments de roca, grava i sorra

Assaig núm: 52727

SO0073 - Contingut matèria orgànica en sòls S/UNE 103204:2019		
Contingut de materia orgànica mostra analitzada	%	**0,08**

Assaig núm: 52725

SO0088 - Determinació del contingut de sals solubles en aigua S/UNE 103205:2019		
Sals solubles mostra analitzada	%	**0,18**

Assaig núm: 52726

SO0089 - Contingut de guix en sòls S/UNE 103206:2019		
Contingut de guix mostra analitzada	%	**0,00**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING

Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel-la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 5089/2025
NIF: 0098722

PETICIONARI:

SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3.10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

MOSTRA:

Sondeig S-2, Mostra M-1, profunditat de 4,0 a 6,0 m.

ACTA DE RESULTATS

Assaig núm: 52728

SO0148 - Determinació del contingut en ió sulfat S/UNE 83963:2008 ERRATUM:2011		
Contingut de l´ió sulfat	mg/kg sòl sec	**161**
Tipus d´exposició		**No agressiva**
S´avalua el tipus d´exposició segons l´article 8,2,3 de l´EHE i l´article 27,1 del Codi Estructural 2021		

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ICEC by GEOPLANNING

Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 5090/2025
NIF: 0098722
PETICIONARI:
SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3,10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

ACTA DE RESULTATS

OBRA: Recreixement Camí de Granyena. LLEIDA.

Mostra recollida a obra. Albarà: R126735 29/07/2025

MOSTRA:

Sondeig S-3, Mostra M-1, profunditat de 2.0 a 3.0 m.

ASSAIGS REALITZATS:

1	Determinació dels paràmetres resistents d'una mostra de sol, mitjançant assaig de tall directe de 3 punts, consolidat i drenat, s/norma UNE-EN ISO 17892-10:2019
1	Determinació del contingut en ió sulfat, s/norma UNE 83963:2008 ERRATUM:2011

Lleida, 26/08/2025

TÈCNIC DIRECTOR DE L'ÀMBIT

PERALTA GUAL JORGE - 437302

2025.08.26 13:38:24

Signer:
CN=PERALTA GUAL JORGE - 43730283P
C=ES
2.5.4.5=IDCES-43730283P,2.5.4.42=JORGE

Public key:

Jordi Peralta Gual

TÈCNIC DIRECTOR DEL LABORATORI:

Aitor Fernández Colomina

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Laboratori d´Assaigs amb Declaració Responsable per al control de qualitat. L´abast d´actuació està inclòs a la Declaració Responsable està inscrita al Registre General del Codi Tècnic de l´Edificació i es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org. Més informació de Geoplanning Estudis Geotècnics S.L. a www.iceccontrol.com. Els resultats lliurats en aquesta Acta de Resultats d´Assaigs es refereixen només a la mostra recollida o remesa al Laboratori i a les normes de referència de cada assaig. Es prohibeix la reproducció i publicació total o parcial d´aquesta Acta de Resultats d´Assaigs sense el consentiment previ de Geoplanning Estudis Geotècnics SL.

ICEC by GEOPLANNING

Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel-la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 5090/2025
NIF: 0098722

PETICIONARI:

SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3,10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

MOSTRA:

Sondeig S-3, Mostra M-1, profunditat de 2.0 a 3.0 m.

ACTA DE RESULTATS

Assaig núm: 52730

SO0148 - Determinació del contingut en ió sulfat S/UNE 83963:2008 ERRATUM:2011		
Contingut de l´ió sulfat	mg/kg sòl sec	**773**
Tipus d´exposició		**No agressiva**
S´avalua el tipus d´exposició segons l´article 8.2.3 de l´EHE i l´article 27.1 del Codi Estructural 2021		

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ICEC by GEOPLANNING
Geoplannig Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 – 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

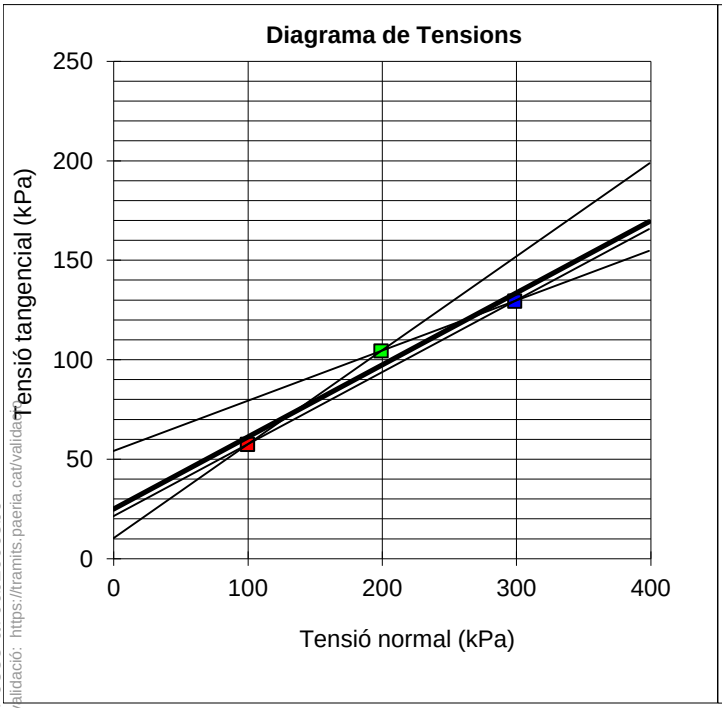
Obra: 4315
Mostra: 5090/2025
Full: 3 de 3

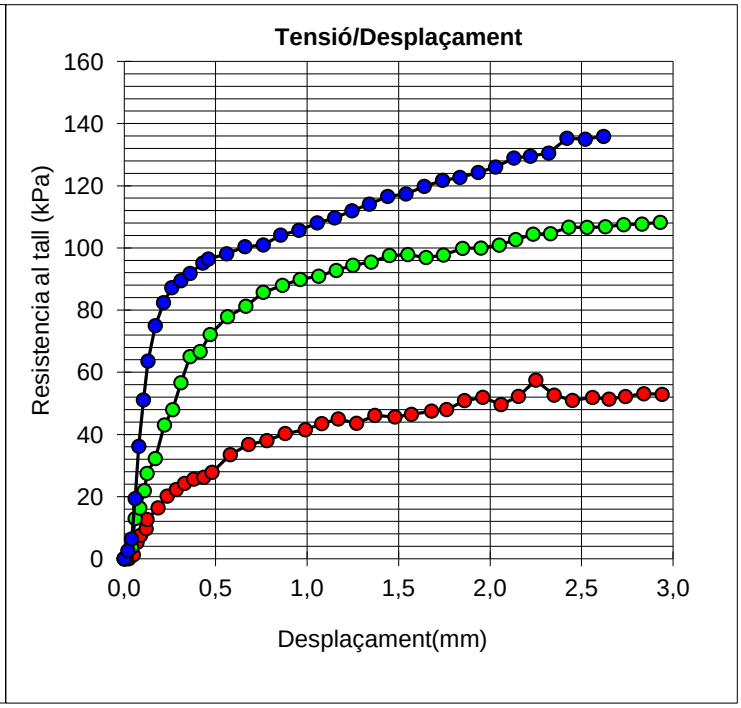
SRGTD1C 07.03

PETICIONARI:	SPESA INGENIERIA S.A.
OBRA:	Recreixement Camí de Granyena, LLEIDA
DATA:	29/7/2025
MOSTRA:	Sondeig S-3, Mostra M-1, profunditat de 2,00 a 3,00 m.

ASSAIG DE TALL DIRECTE (CONSOLIDAT I DRENAT) s/ UNE EN 103401

Tabla Resultats	Ut.	**Prov 1**	**Prov 2**	**Prov 3**
Tensió normal	*kPa*	**99,5**	**199,1**	**298,6**
Tensió normal	*kp/cm²*	**1,0**	**2,0**	**3,0**
Densitat aparent	*g/cm³*	**1,933**	**1,995**	**2,033**
Densitat seca inicial	*g/cm³*	**1,653**	**1,779**	**1,790**
Humitat inicial	*%*	**17,0**	**12,2**	**13,6**
Humitat final	%	**21,6**	**19,7**	**18,4**
Index de porus inicial	-	**0,610**	**0,495**	**0,487**
Grau de saturació inicial	*%*	**74,0**	**65,3**	**74,3**
Index de porus final	-	**0,530**	**0,371**	**0,450**
Máx. Tensió tangencial	*kPa*	**57,46**	**104,42**	**129,49**
Máx. Tensió tangencial	*kp/cm²*	**0,59**	**1,06**	**1,32**





Tipus de mostra: ALTERADA

ANGLE DE FREGAMENT (Ø')	19,9	30,1	19,9	14,1	º
COHESIÓ (C')	25,09	10,50	21,45	54,28	kPa
COHESIÓ (C')	0,26	0,11	0,22	0,55	kp/cm²

Resultado

ANGULO DE FREGAMENT (Ø')	**19,9**	**º**
COHESIÓ (C')	**25,09**	**kPa**
COHESIÓ (C')	**0,26**	**kp/cm²**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validador

ICEC by GEOPLANNING

Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel·la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 5022/2025
NIF: 0098722
PETICIONARI:
SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3,10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

ACTA DE RESULTATS

OBRA: Recreixement Camí de Granyena. . LLEIDA

Mostra recollida a obra

Albarà: 28/07/2025

MOSTRA:

Sondeig S-3, mostra aigua NF: 5,0m

ASSAIGS REALITZATS:

1	Determinació de l'agressivitat de l'aigua al formigó. Assaigs, s/norma Art 8.2 EHE 08 - Art 27.1 Cod. Estructural

Lleida, 30/07/2025

TÈCNIC DIRECTOR DE L'ÀMBIT

LOPEZ NOVAU ENRIQUE BENITC
2025.07.30 13:42:54
Signer:
CN=LOPEZ NOVAU ENRIQUE BENITO - 47900751P
C=ES
2.5.4.5=IDCES-47900751P2.5.4.42=ENRIQUE BENITO
Public key:

Enric Lopez Novau

TÈCNIC DIRECTOR DEL LABORATORI:

Aitor Fernández Colomina

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Laboratori d´Assaigs amb Declaració Responsable per al control de qualitat. L´abast d´actuació està inclòs a la Declaració Responsable està inscrita al Registre General del Codi Tècnic de l´Edificació i es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org. Més informació de Geoplanning Estudis Geotècnics S.L. a www.iceccontrol.com. Els resultats lliurats en aquesta Acta de Resultats d´Assaigs es refereixen només a la mostra recollida o remesa al Laboratori i a les normes de referència de cada assaig. Es prohibeix la reproducció i publicació total o parcial d´aquesta Acta de Resultats d´Assaigs sense el consentiment previ de Geoplanning Estudis Geotècnics SL.

ICEC by GEOPLANNING

Geoplanning Estudis Geotècnics S.L.
Pol. Ind. Camí dels Frares C/C
Parcel-la 22 Nau 1 - 25190 Lleida
Tel: 973 24 76 14 www.iceccontrol.com

Obra: 4315
Mostra: 5022/2025
NIF: 0098722

PETICIONARI:

SPESA INGENIERIA S.A.
Avenida César Augusto nº3,10ºC
50004 - ZARAGOZA
Zaragoza

MOSTRA:

Sondeig S-3, mostra aigua NF: 5,0m

ACTA DE RESULTATS

Assaig núm: 52552

PARÀMETRES	RESULTATS	
	MOSTRA	GRAU D´AGRESSIVITAT
- Acidesa expressada pel seu pH s/UNE 83592	**7.76**	**ATAC DÈBIL**
- CO2 Agressiu (mg CO2/l) s/UNE-EN 13577	**0**	
- Ió Amoni (mg NH4/l) s/UNE 83954	**0**	
- Ió Magnesi (Mg2) s/UNE 83955	**32**	
- Ió Sulfat (SO4) s/UNE 83956	**342**	
- Residu sec s/UNE 83957	**1066**	
Classificació de l´Agressivitat Química segons Art. 27.1 del Codi Estructural		

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

spesa

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Noviembre 2025	Anejo 05. Estudio Hidrológico Hidráulico	Eduardo Lastrada	Guillermo Cobos	Entrega V1	Ayuntamiento de Lleida
2	Mayo 2026	Anejo 05. Estudio Hidrológico Hidráulico	Eduardo Lastrada	Guillermo Cobos	Entrega Final	Ayuntamiento de Lleida
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 5
1.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS. 5
1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS. 5
1.3. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES. 6
1.4. ÁMBITO DEL ESTUDIO Y ACTUACIÓN PLANTEADA. 7
2. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD. 7
2.1. ALCANCE Y METODOLOGÍA. 7
2.2. INFORMACIÓN DE PARTIDA 8
2.3. HIDROLOGÍA 9
2.4. CARTOGRAFÍA 9
2.4.1. VUELO LiDAR. 10
2.4.2. MODELO DIGITAL DEL TERRENO 11
2.4.3. ELIMINACIÓN DE PUENTES 11
2.4.4. VECTORIZACIÓN DE EDIFICIOS 12
2.4.5. IDENTIFICACIÓN DE MOTAS Y TERRAPLENES DE OBRAS LINEALES 13
2.4.6. PRODUCTOS FINALES. MDT. 13
2.5. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD 15
2.6. MALLADO 16
2.7. INFRAESTRUCTURAS 16
3. RESULTADOS SITUACIÓN FINAL 21
3.1. CALADOS 21
3.1.1. Calados para un evento de inundación de periodo de retorno de T100 años 21
3.1.2. Calados para un evento de inundación de periodo de retorno de T500 años 22
3.2. COTAS DE INUNDACIÓN 23
3.2.1. Perfil longitudinal para un evento de T100 años de periodo de retorno 24
3.2.1. Perfil longitudinal para un evento de T500 años de periodo de retorno 24
3.3. VELOCIDADES 25
3.3.1. Velocidades para un evento de inundación de periodo de retorno T100 años 25
3.3.2. Velocidades para un evento de inundación de periodo de retorno T500 años 26
3.4. ZONA DE GRAVES DAÑOS Y ZONA DE FLUJO PREFERENTE 27
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 28

APÉNDICE 1. ESTUDIO HIDROLÓGICO DEL RÍO SEGRE.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Envolventes de inundación (salmón-T50, naranja-T100, amarillo-T500 y gris-ZFP) . 6
Ilustración 2. Caudales obtenidos en función del periodo de retorno..... 9
Ilustración 3. Toma de datos de LIDAR 10
Ilustración 4. Toma de datos de LIDAR 11
Ilustración 5. Edificios vectorizados. 13
Ilustración 6. MDT 1 X 1 proveniente de LIDAR. General 14
Ilustración 7. MDT 1 X 1 proveniente de LIDAR. General 14
Ilustración 8. Detalle de mallado. 16
Ilustración 9. Compuertas canal de Serós..... 17
Ilustración 10. Introducción de la geometría del muro de Grenyana en el modelo de cálculo. (línea roja)..... 17
Ilustración 11. Perfil longitudinal del muro de Grenyana incluido en el modelo..... 18
Ilustración 12. Tablas de replanteo del muro de Grenyana introducido en el modelo (I) 18
Ilustración 13. Tablas de replanteo del muro de Grenyana introducido en el modelo (II) 18
Ilustración 14. Tablas de replanteo del muro de Grenyana introducido en el modelo (III) 19
Ilustración 15. Introducción de la geometría de la senda existente en el modelo de cálculo. (línea roja). 19
Ilustración 16. Perfil longitudinal de la senda incluida en el modelo..... 19
Ilustración 17. Tabla de replanteo de la senda introducido en el modelo..... 20
Ilustración 18. Mapa de comparativa de calados. T = 100 años. 21
Ilustración 19. Mapa de comparativa de calados. T = 500 años. 22
Ilustración 20. Perfil longitudinal del muro de Grenyana estudiado. Cotas de inundación. Vista en planta..... 23
Ilustración 21. Cotas de inundación camino de Grenyana. T= 100 años. 24
Ilustración 22. Cotas de inundación camino de Grenyana. T= 500 años. 24
Ilustración 23. Mapa de comparativa de velocidades. T = 100 años...... 25
Ilustración 24. Mapa de comparativa de velocidades. T = 500 años...... 26
Ilustración 25. Comparativa de ZFP (morado, actual; amarillo tramado, final), Envolvente de inundación T = 100 años final (azul). 27

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.

Los objetivos del presente anejo son:

- Comprobar la compatibilidad con el RD 665/2023 de la actuación planteada en el presente proyecto (refuerzo e impermeabilización del camino de Grenyana para asegurar su correcto funcionamiento).
- Determinar los niveles hidráulicos de cálculo de los elementos a reforzar, para T=100 años y T=500 años.

El diseño garantizará la impermeabilidad y resistencia estructural para avenidas de T=100 años y la resistencia estructural para avenidas de T=500 años.

Se trata de probabilidades anuales de superación, del 1% anual y del 0.2% anual, respectivamente. Es decir, puede ocurrir, todos los años, siendo esa su probabilidad y, desde un punto de vista teórico, esa probabilidad de superación se acumula con los años.

1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS.

En verano de 2024, coincidiendo con la finalización del 2º Ciclo de la Directiva Europea de Inundaciones, la C.H. del Ebro inició el proceso de consulta pública de los nuevos mapas de peligrosidad y riesgo de inundación (MAPRI) de Lleida, correspondiente con el tramo ARPSI BSG_04.

Estos nuevos mapas, sustituyen a los anteriores, aprobados en el Primer Ciclo de la Directiva de Inundaciones, teniendo en cuenta tanto las actualizaciones de la realidad geográfica (edificaciones, Modelo Digital del Terreno, mapas de rugosidades…), como la hidrología de cálculo (caudales en régimen alterado en lugar de caudales en régimen natural), sensiblemente menor que la anterior.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

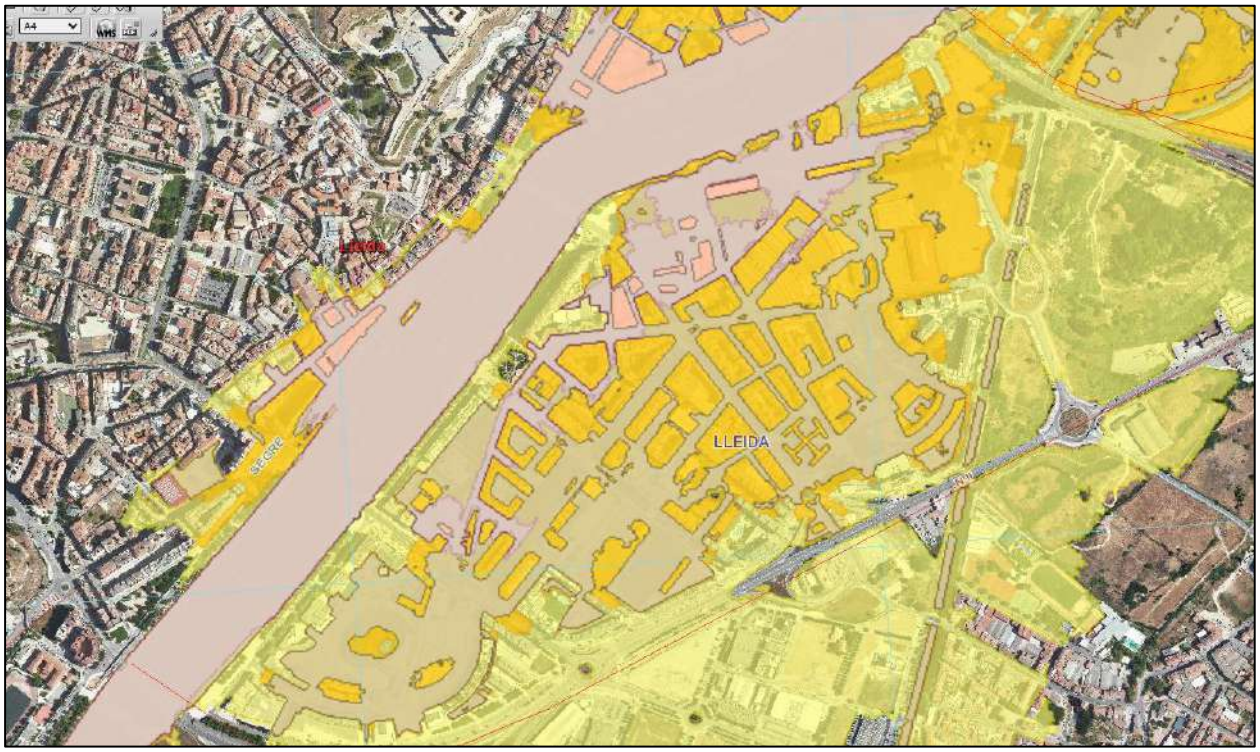


Ilustración 1. Envolventes de inundación (salmón-T50, naranja-T100, amarillo-T500 y gris-ZFP)

El Ayuntamiento de Lleida constata que las barandillas existentes en las márgenes del Segre son permeables y no garantizan la seguridad estructural ante el empuje hidrostático, por lo que la margen izquierda y derecha y, en especial el área de Cappont a través del Parque de los Campos Eliseos, sufre afecciones a partir de T=50 años.

Lo mismo ocurre en el caso del muro de Grenyana y de las compuertas del azud del Canal de Seròs, cuya altura resultaba inicialmente insuficiente. Para un periodo de retorno de T = 100 años, se producían desbordamientos en el entorno del muro de Grenyana. No obstante, tras la comprobación del levantamiento topográfico facilitado por ENDESA, se ha verificado que las cotas existentes son suficientes, por lo que no resulta necesario ejecutar actuaciones de recrecimiento.

1.3. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES.

A continuación, se muestran la normativa y recomendaciones que se han seguido en el presente documento:

- *Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.*
- *Real Decreto 638/2016, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.*
- *«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».*

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

- *«Normas para el cálculo hidráulico de obras de fábrica sobre cauces naturales". Correspondientes con el Anejo 11 de la ORDEN de 13 de agosto de 1999 por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio. BOE núm. 222, de 16 de septiembre de 1999, páginas 33450 a 33452 (páginas del anejo).»*
- *«Mapa de caudales máximos de avenida para la red fluvial de la España Peninsular», CEDEX.*
- *Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.*

1.4. ÁMBITO DEL ESTUDIO Y ACTUACIÓN PLANTEADA.

El ámbito de estudio coincide con el modelo 2D del SCZI. Comprende todo el tramo urbano del río Segre en Lleida, incluido un tramo aguas arriba y aguas debajo de suficiente longitud. Se plantea el refuerzo estructural del muro de Grenyana sin modificación de su geometría, pero con la garantía estructural y de estabilidad suficiente ante los empujes.

2. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD.

2.1. ALCANCE Y METODOLOGÍA.

Se toma como base el **Modelo -hidráulico bidimensional, mediante el software Infoworks ICM v. 2023**, realizado en el marco del 2º Ciclo del SNCZI.

El software utilizado permite, mediante el cálculo por volúmenes finitos y malla triangular, la modelización numérica de flujo variable en dos dimensiones horizontales en la hipótesis de flujo verticalmente homogéneo.

Las hipótesis fundamentales de este modelo son las siguientes:

- Pérdidas en flujo estacionario similares a las pérdidas por fricción en flujo transitorio.
- Distribución de presiones en la vertical hidrostática o equivalentemente, aceleración en la vertical es pequeña, puesto que se produce una variación gradual de las ondas que se producen en la superficie.
- Aproximación de la tangente por el ángulo y las medidas en el fondo son equivalentes a medidas en el plano horizontal, ya que la pendiente promedio del fondo del cauce es pequeña.

El modelo plantea la integración de las ecuaciones de aguas poco profundas -shallow water equations (SWE)- o versión de profundidad media de las ecuaciones de Navier-Stokes. Asumen que el flujo es predominantemente horizontal y que la variación vertical de la velocidad es despreciable. Las ecuaciones que rigen el fenómeno son las siguientes:

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial(hu)}{\partial x}+\frac{\partial(hv)}{\partial y}=q_{1D}$$

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

$$\frac{\partial(hu)}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}\left(hu^2+\frac{gh^2}{2}\right)+\frac{\partial(huv)}{\partial y}=S_{0,x}-S_{f,x}+q_{1D}\,u_{1d}$$

$$\frac{\partial(hv)}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial y}\left(hv^2+\frac{gh^2}{2}\right)+\frac{\partial(huv)}{\partial x}=S_{0,x}-S_{f,y}+q_{1D}\,v_{1d}$$

Las características del modelo:

- Proceso iterativo.
- Situación inicial (*n*) de partida.
- Integración para la situación n+1, a lo largo de toda la geometría.
- Comprobación de que la precisión alcanzada es suficiente.
- En caso contrario, se itera incluso variando el *Dt.*
- Si la precisión es suficiente, se inicia un nuevo proceso iterativo para el siguiente momento temporal.

Para realizar estos cálculos es necesario disponer de un Modelo Digital del Terreno (MDT) en 3D y de la información de las infraestructuras lineales y transversales al cauce (puentes, motas, muros, compuertas,…).

Por último, se procesan los resultados en un entorno SIG para obtener los planos finales de las zonas de inundación y Zona de Flujo Preferente.

La construcción del modelo consta de las siguientes fases:

- Información de partida.
- Hidrología.
- Cartografía.
- Definición del dominio de cálculo.
- Introducción de las condiciones iniciales y condiciones de contorno, incluidos los hidrogramas asociados a los distintos periodos de retorno.
- Introducción de una capa (.shp) con la rugosidad.
- Introducción de puentes, estructuras lineales,..etc.

2.2. INFORMACIÓN DE PARTIDA

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

En primer lugar, se muestra la información que sirve de base para la elaboración de los estudios. El ámbito de aplicación del estudio, marca el grado de detalle necesario para cada una de ellas.

HIDRÁULICA		
Topografía	Modelo Digital del Terreno (MDT) 1X1	Vuelo LiDAR CNIG
Usos del suelo	Mapa de rugosidades	SIOSE 2014 (del lado del seguridad con respecto a SIOSE AR 2017 y comparable con visor SNCZI)

Tabla 1. Información de partida.

2.3. HIDROLOGÍA

Para la hidrología, se toman los caudales determinados en el estudio hidrológico del 2º Ciclo del SNCZI (Análisis de la situación actual del régimen de caudales y generación de hidrología en régimen alterado. TRAMO BAJO DEL RÍO SEGRE).

Tras el análisis de las series de datos de caudales procedentes de las tres estaciones de aforos disponibles en el río Segre (cuenca baja), el estudio de ajuste estadístico para determinar la hidrología de este tramo fluvial, que será empleada en los posteriores estudios hidráulicos, arroja los siguientes resultados:

A024 Segre en Lleida.

PERIODO RETORNO	DISTRIB GEV TOTAL CON 2008
2	431
3.5 (mco)	
5	728
10	1005
25	1489
50	1979
100	2611
500	4894

Ilustración 2. Caudales obtenidos en función del periodo de retorno.

De todas ellas, la avenida de diciembre 1997 fue la de mayor magnitud, tanto para Balaguer, como para Serós. Para estos periodos de retorno y superiores, en estudios ubicados en el entorno de estas estaciones se recomienda utilizar este hidrograma de cálculo, siendo posible utilizar hidrogramas asociados a avenidas menores para periodos de retorno inferiores, siempre que el volumen sea mayor.

2.4. CARTOGRAFÍA

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

En primer lugar, se define el dominio de cálculo, que ya esta establecido en el modelo del SNCZI.

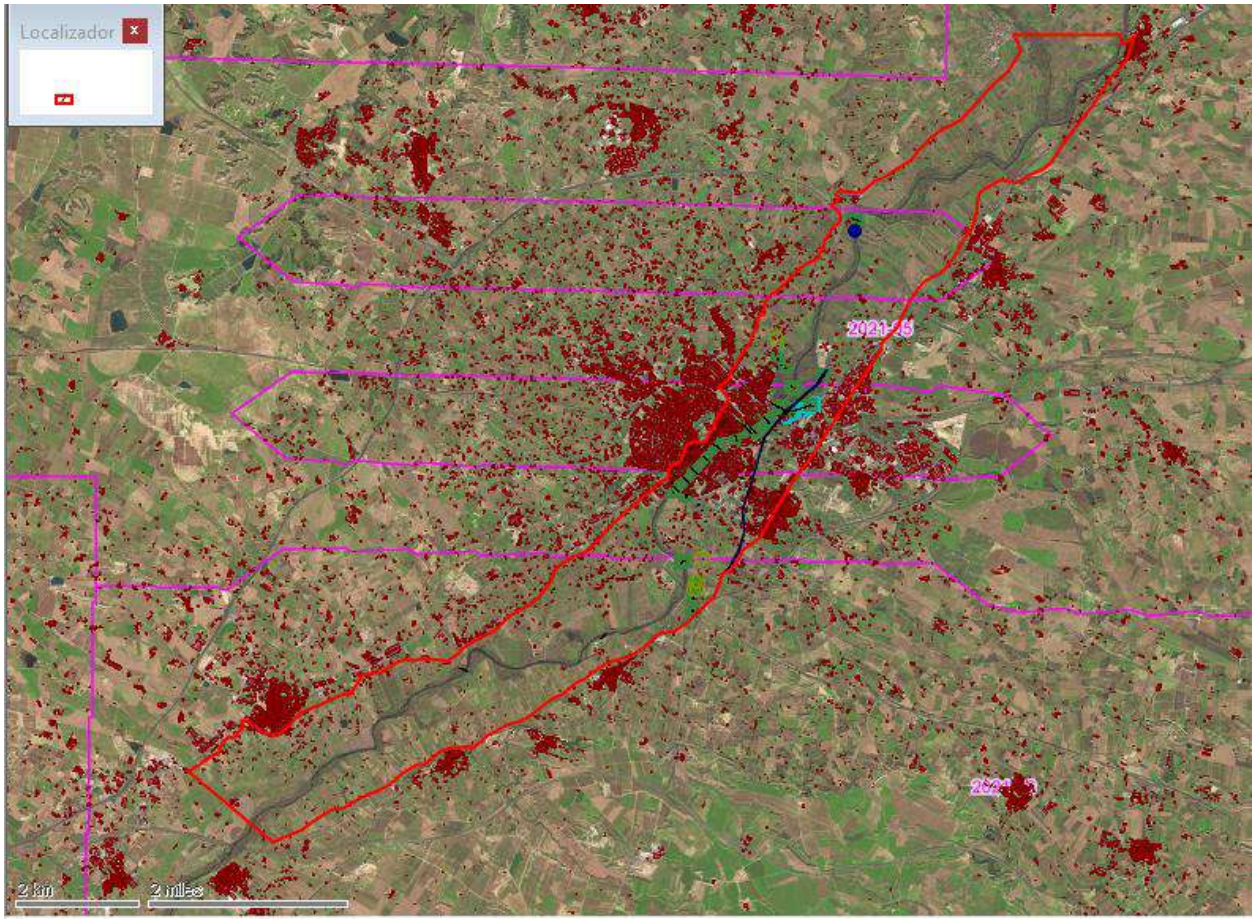


Ilustración 3. Toma de datos de LIDAR

Para la modelización hidráulica del presente estudio se ha utilizado un Modelo Digital del Terreno de alta precisión (1x1) generado a partir de los datos LiDAR capturados en un vuelo del Instituto Geográfico Nacional (2ª cobertura), realizado el **16 de octubre de 2016**.

Como se comenta en el anejo de topografía, esta cartografía se ha complementado para el muro de Grenyana con un levantamiento específico.

2.4.1. VUELO LiDAR.

El LIDAR (Light Detection And Ranging) es un sistema que contiene un emisor de impulsos y un receptor de detección remota basado en un sensor láser. El instrumental se instala en un avión desde el cual se procedé a la emisión de un pulso láser y a la medida del tiempo que tarda dicho pulso en llegar a un objeto, en el cual rebota, y volver al avión. De este modo, a cada tiempo de respuesta se le asigna una cota. El sistema instalado en el avión no trabaja solamente en la vertical del mismo. También se realizan medidas transversalmente a la dirección de avance, con un cierto ángulo respecto a la vertical.

Según las características del objeto al que llega el pulso láser se pueden dar diferentes respuestas:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- En una superficie sólida (edificios, suelo, etc.), el rayo se refleja y vuelve al avión.
- En el agua, el rayo láser es absorbido y no vuelve al avión, por lo que no se obtiene información.
- En vegetación, al chocar con la copa del árbol parte del rayo se refleja y vuelve al avión, pero parte del rayo la atraviesa hasta llegar al suelo. En este caso, el sistema guarda el primer y último pulso.

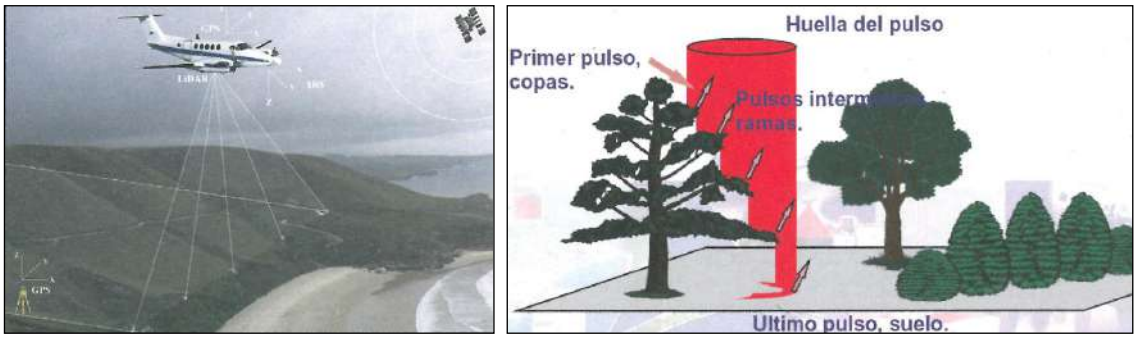


Ilustración 4. Toma de datos de LIDAR

El registro del primer pulso permite describir la superficie (parte más alta) de los objetos, mientras que el registro del último eco se usa para conocer la superficie del suelo. La capacidad multi-retorno se utiliza para detector vegetación y su altura.

2.4.2. MODELO DIGITAL DEL TERRENO

Los productos obtenidos inicialmente, previos a tratamientos específicos, son los siguientes:

Modelo digital de superficies (MDS)

A partir de la nube de puntos original. Se obtiene el MDS que almacenará la altura máxima medida para cada unidad de superficie.

Modelo digital de intensidades (MDI)

A partir de la nube de puntos original, se obtiene el MDI que almacenará los valores de la intensidad medida por el LIDAR para cada uno de los pulsos emitidos. Esta imagen De intensidades puede dar información de diferentes tipos de superficies.

Estos productos iniciales deberán ser tratados para obtener aquéllos que se emplearán en los estudios. Para ello será necesario realizar un estudio detallado del MDS en base a la ortofotografía disponible y a las imágenes de intensidades. A partir de la ortofoto se pueden identificar zonas donde se localicen edificaciones u otras construcciones como antenas, aerogeneradores, catenarias, puentes y pasos elevados, vegetación y vehículos que, debido a la técnica de levantamiento del MDS del sistema LIDAR, den lugar a cotas que necesiten ser restituidas

2.4.3. ELIMINACIÓN DE PUENTES

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Como se ha indicado anteriormente, el pulso del LIDAR, al rebotar sobre el tablero de los puentes, da como resultado que la cota del MDS en el punto sea la cota superior del tablero del puente, no la del cauce, por lo que será necesario restituir las cotas del cauce para que las modelizaciones posteriores sean correctas.

El proceso necesario para la eliminación de los puentes es el siguiente:

- Identificación de las zonas que son candidatas a ser clasificados como puentes o pasos elevados.
- Comprobación de si realmente se trata de un puente o paso elevado o, de lo contrario, se trata de un falso positivo.
- En el caso de tratarse de un puente, retoque manual de la parte del mismo que se quiere eliminar.
- Eliminación de las alturas de los puntos del MDS correspondientes a la zona que se haya seleccionado como puente. Es necesario definir líneas de rotura por medio de puntos que representen geométricamente la estructura. Estos puntos se seleccionan de forma visual, con la seguridad de que pertenecen al punto más bajo del puente. Posteriormente, sobre el MDS al que se le han eliminado los puntos del puente, se dibujan las líneas de rotura desde el valor de altura de los puntos rojos hasta el valor de altura de los azules.
- Generación del MDT final.

2.4.4. VECTORIZACIÓN DE EDIFICIOS

Los edificios influyen en las líneas de flujo de la modelización, por lo que cualquier simulación en régimen real debe considerarlos de forma adecuada.

A partir de los datos LIDAR y con el apoyo necesario de la cartografía 1:1000 y las ortofotos disponibles (generalmente procedentes del PNOA), será necesario introducir los edificios presentes en la zona de estudio, de forma que se pueda obtener un MDT eliminando la vegetación y demás objetos, manteniendo la altura de los edificios.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

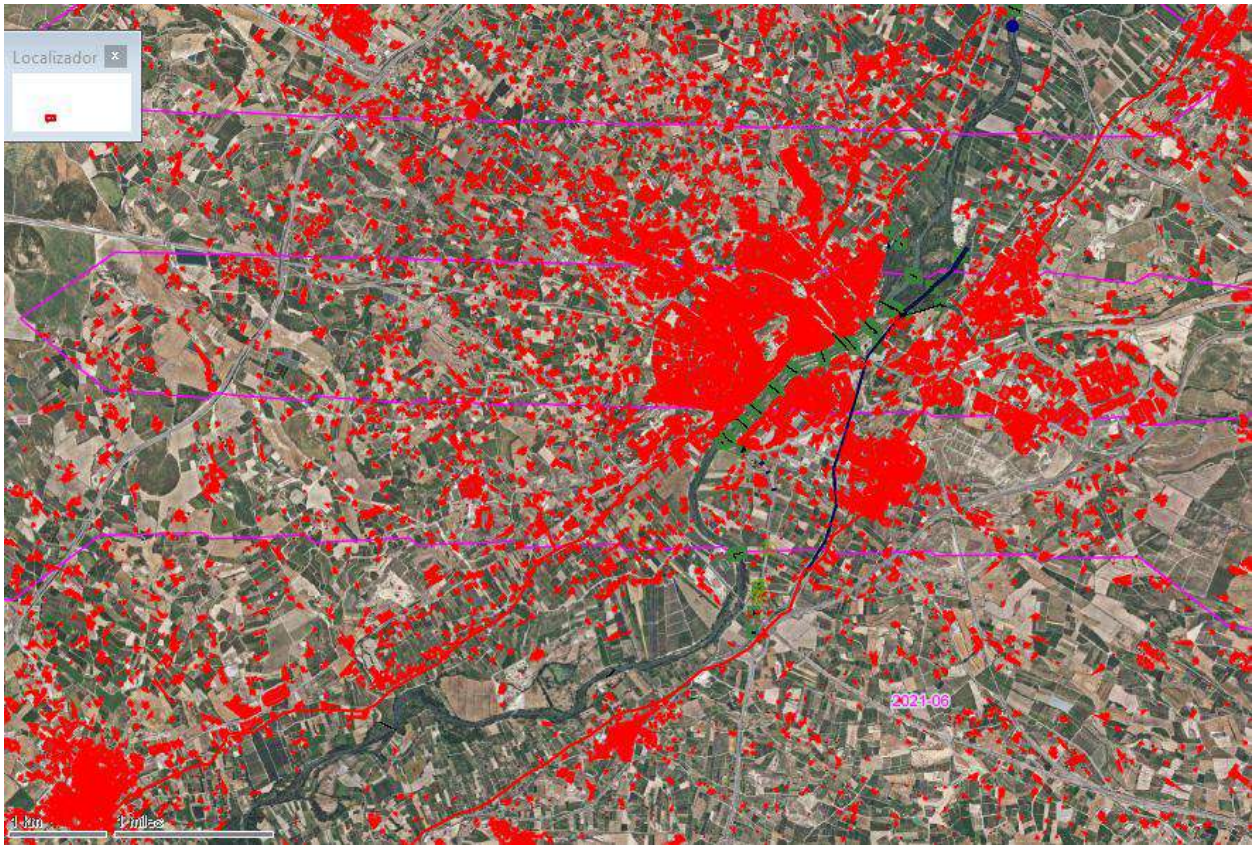


Ilustración 5. Edificios vectorizados.

2.4.5. IDENTIFICACIÓN DE MOTAS Y TERRAPLENES DE OBRAS LINEALES

Las motas y terraplenes de obras lineales que bordean los cauces son elementos que afectan especialmente a las modelizaciones, ya que delimitan la zona por la que circulan los caudales y pueden restringir el Dominio Público Hidráulico.

Las motas deberán estar bien definidas, por lo que será necesario su identificación en ortofoto y su comprobación en el MDT. Puesto que en ocasiones la precisión del MDT no es suficiente para definir la estructura, se caracterizan por medio de la cartografía 1:1000 existente.

2.4.6. PRODUCTOS FINALES. MDT.

Para la realización de la modelización hidráulica correspondiente a la situación actual de la llanura de inundación, es decir, con una geometría del terreno alterada por las posibles modificaciones antrópicas existentes, se utilizará el MDTreal que consistirá en el modelo digital de superficies en el que se habrán eliminado los elementos correspondientes a la vegetación, se habrán corregido las profundidades de cauce, se habrán eliminado los puentes y se habrán incluido (y revisado) aquellos elementos antrópicos de larga duración, tales como edificios, motas, terraplenes, etc.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

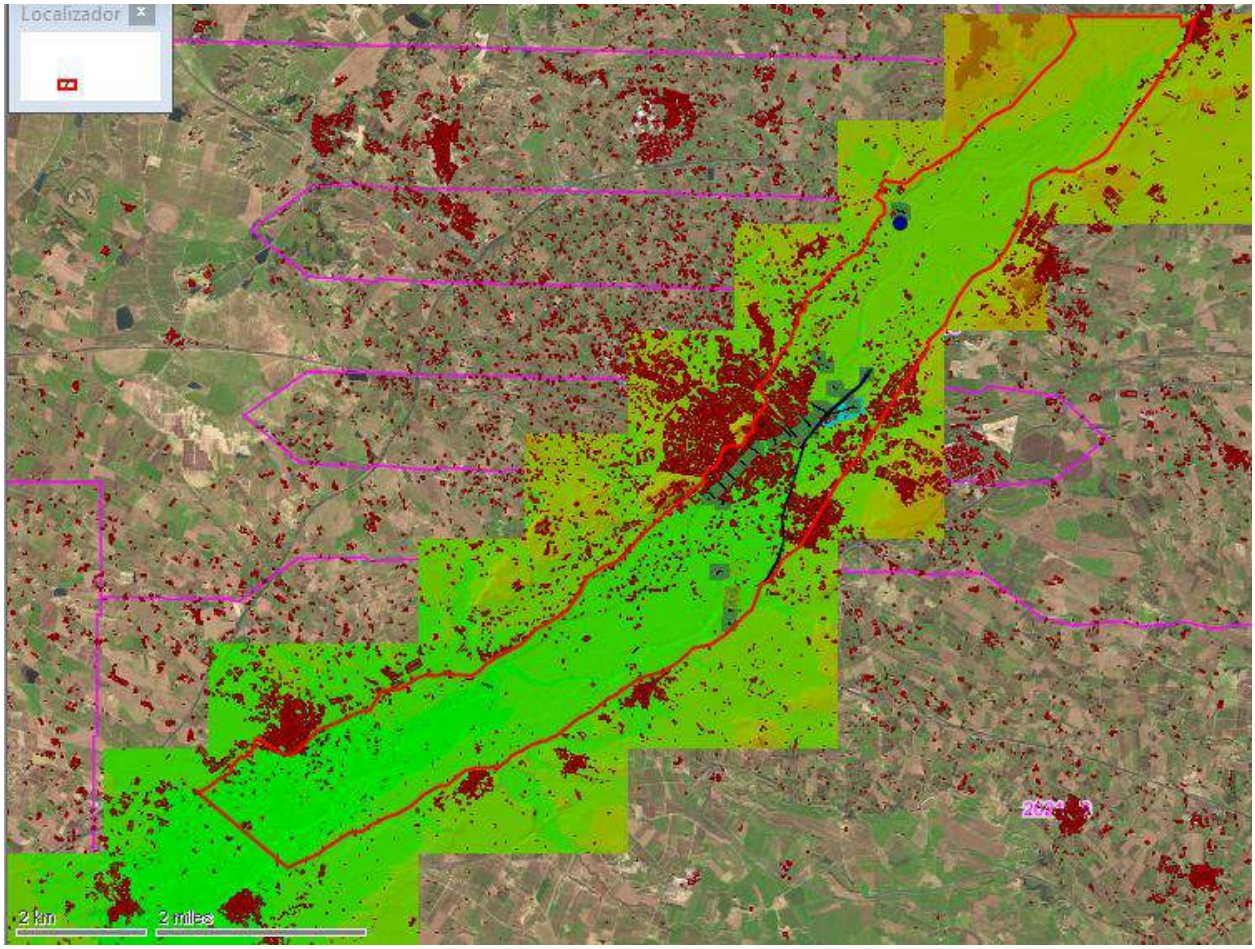


Ilustración 6. MDT 1 X 1 proveniente de LIDAR. General

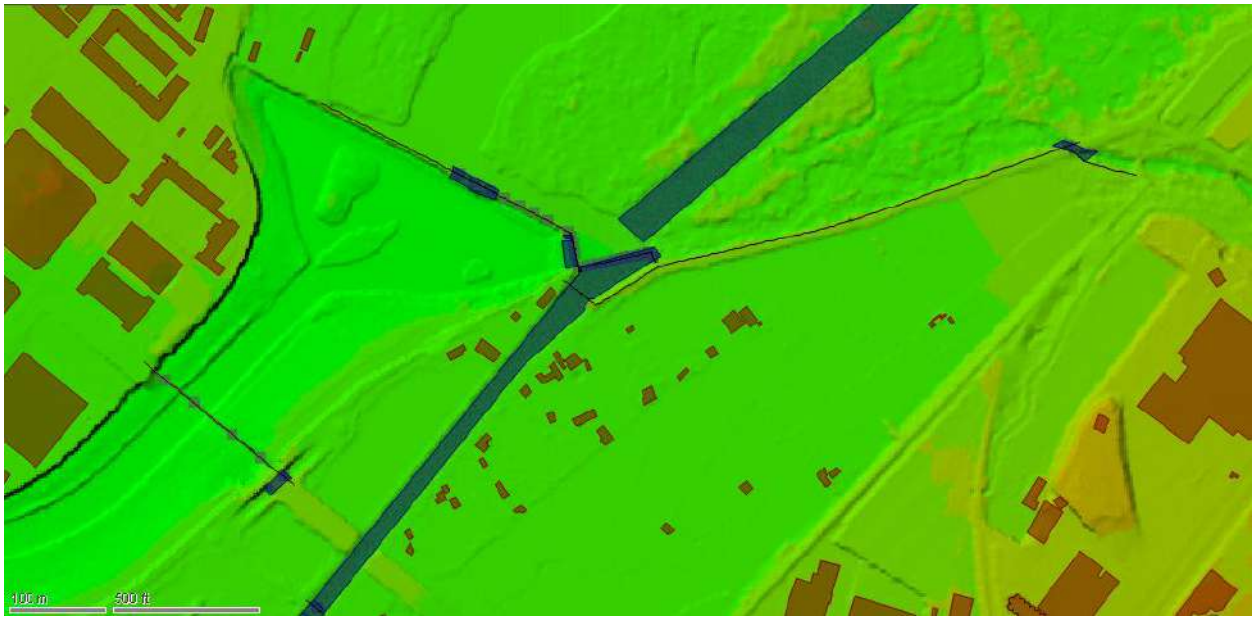


Ilustración 7. MDT 1 X 1 proveniente de LIDAR. General

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

2.5. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD

La rugosidad en la llanura de inundación depende fundamentalmente de los usos del suelo presentes en la misma. Para poder hacer una comparativa fehaciente de la influencia de la obra, se mantienen los coeficientes de rugosidad utilizados en el modelo 2D del SNCZI.

Aplicando la metodología expuesta en la "**Guía Metodológica para el desarrollo del SNCZI**" finalmente se han definido las rugosidades distribuidas de cada uno de los modelos hidráulicos.

Como información de partida sobre los usos del suelo se ha utilizado el Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España de Alta Resolución (SIOSE-AR 2017) llevado a cabo por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Se trata de una capa de información en formato SIG que ofrece una delimitación de los polígonos de ocupación del suelo a escala 1:25.000. Las posibles ocupaciones del suelo vienen dadas por una clasificación de usos simples (cuando éstos sean únicos en el polígono) y compuestos (cuando éstos se encuentren formados por dos o más usos simples y/o compuestos a su vez) que pueden llevar atributos asociados. En función del tipo de combinación, el uso compuesto será asociación o mosaico. La asociación es la combinación de usos que se encuentran entremezclados sin distribución geométrica ordenada. El mosaico es la combinación de usos cuya distribución geométrica y separación entre ellos es claramente perceptible.

El valor del coeficiente de rugosidad de Manning en el caso de los usos compuestos de tipo mosaico (regular e irregular) y de las asociaciones del SIOSE, se obtendrá como media de los números de Manning correspondientes a los usos simples que los integran ponderados según los porcentajes de superficie en los que están presentes.

El proceso a desarrollar es el siguiente:

- Superponer los polígonos del SlOSE con las herramientas de los SIG sobre la ortofoto suministrada con el MDT del LIDAR.
- Rectificar los polígonos de usos del suelo en caso necesario.
- Asignar valores del coeficiente de rugosidad de Manning a los polígonos de usos del suelo tomando como punto de partida los valores de las tablas que se adjuntan en la guía metodológica del SNCZI.
- Revisar los valores del coeficiente de rugosidad de Manning en función de la densidad de la vegetación o de las edificaciones en la zona de estudio.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

2.6. MALLADO

Se genera un mallado con más de 7.0 millones de celdas y las siguientes características:

Minimum element area (m2): 3.0

Maximum triangle area (m2): 12.0

Average element area (m2): 6.6

Number of working elements: 7063011

Minimum element area (m2): 0.15

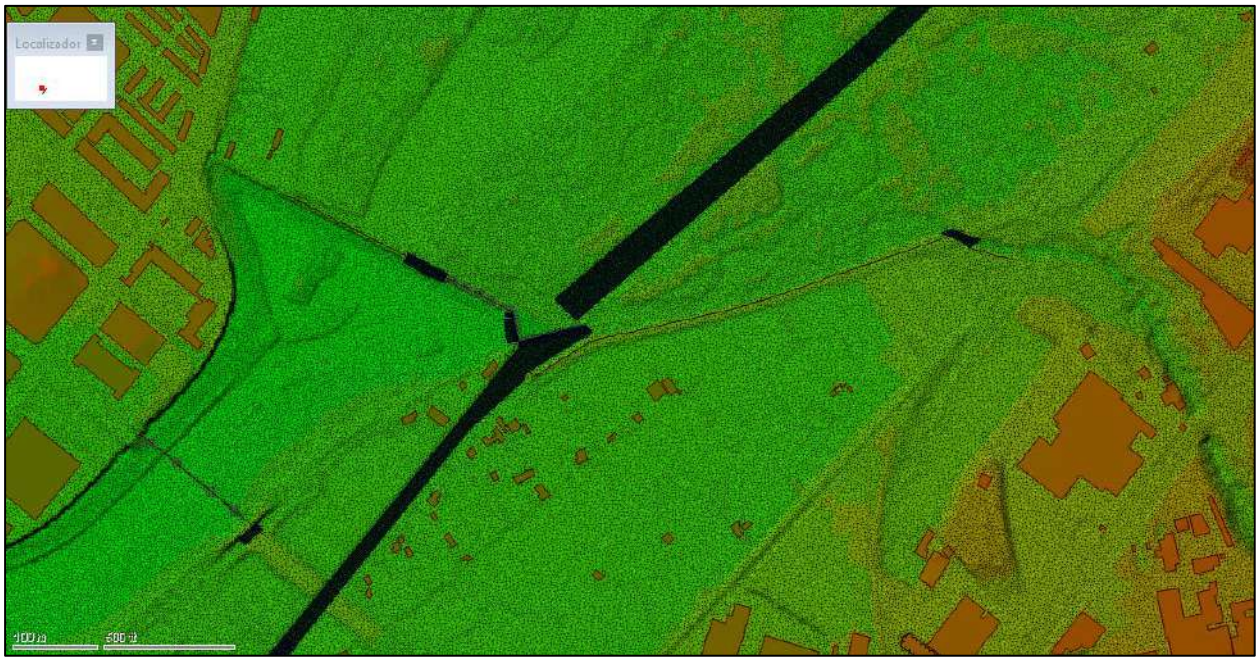


Ilustración 8. Detalle de mallado.

2.7. INFRAESTRUCTURAS

Se han incluido las mismas infraestructuras que las del modelo 2d del visor SNCZI con excepción del muro de Grenyana, para el que la presenta actuación permite garantizar su resistencia estructural.

Inicialmente se contempló el recrecimiento de las compuertas del Canal de Seròs. No obstante, tras analizar el levantamiento topográfico de la zona facilitado por ENDESA, se ha comprobado que dicha actuación no resulta necesaria.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

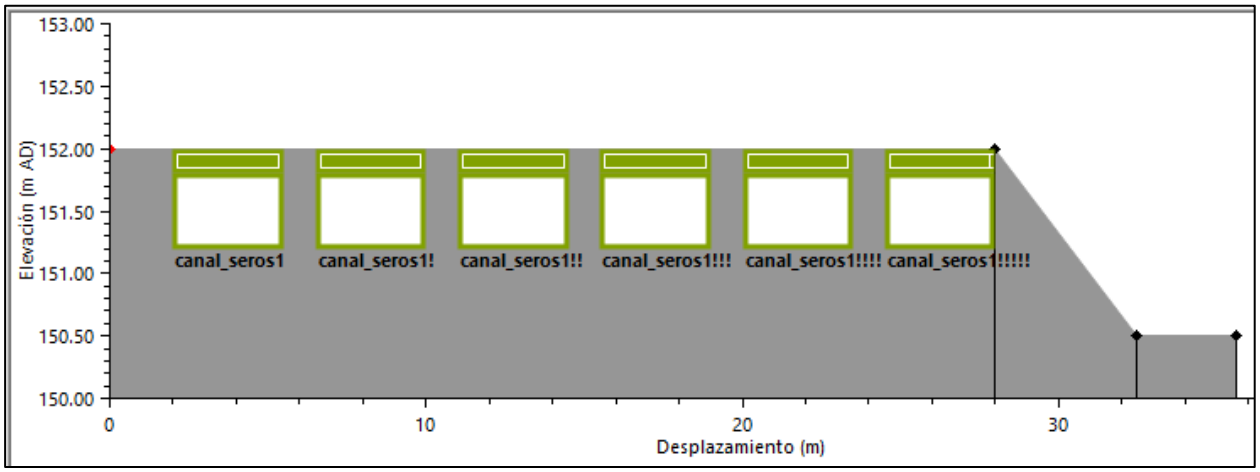


Ilustración 9. Compuertas canal de Serós

En cuanto al muro de Grenyana, garantizada su estabilidad y resistencia estructural, se introduce en el modelo su geometría actual, sin recrecer su altura, comprobando que no es rebasable para T=100 años.



Ilustración 10. Introducción de la geometría del muro de Grenyana en el modelo de cálculo. (línea roja).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

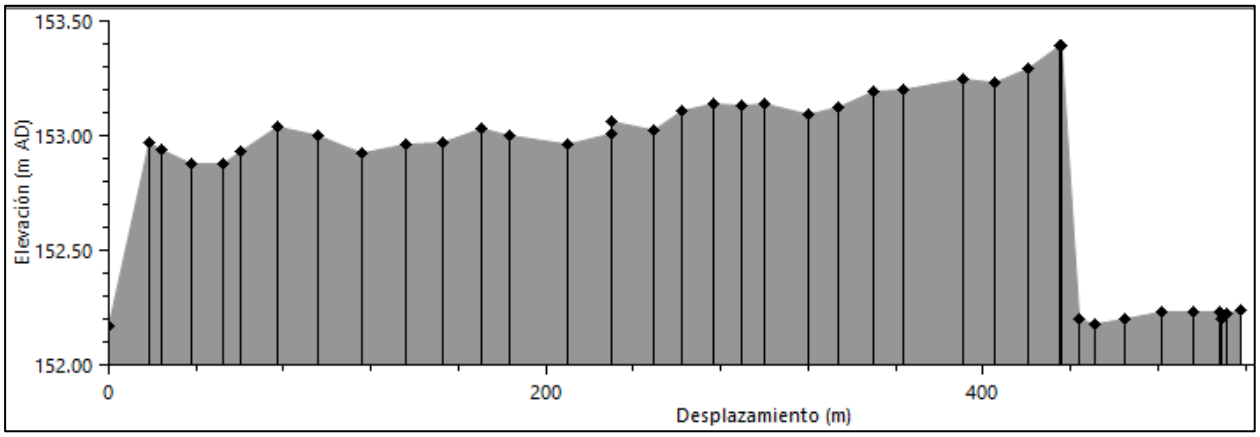


Ilustración 11. Perfil longitudinal del muro de Grenyana incluido en el modelo.

	Desplazamiento (m)	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)	Cota de coronación (m AD)
1	0.000	304290.606	4610513.066	152.170
2	18.495	304273.209	4610506.789	152.970
3	24.037	304267.956	4610505.022	152.940
4	38.034	304254.730	4610500.441	152.880
5	51.885	304241.653	4610495.875	152.880
6	60.470	304233.543	4610493.059	152.930
7	76.907	304218.006	4610487.696	153.040
8	95.334	304200.542	4610481.817	153.000
9	115.452	304181.454	4610475.462	152.920
10	136.146	304161.927	4610468.609	152.960
11	152.441	304146.487	4610463.401	152.970
12	170.415	304129.515	4610457.482	153.030
13	183.490	304117.166	4610453.186	153.000
14	209.555	304092.516	4610444.716	152.960

Ilustración 12. Tablas de replanteo del muro de Grenyana introducido en el modelo (I)

	Desplazamiento (m)	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)	Cota de coronación (m AD)
15	229.740	304073.344	4610438.403	153.010
16	229.931	304073.161	4610438.346	153.060
17	249.292	304054.602	4610432.834	153.020
18	261.939	304042.427	4610429.409	153.110
19	276.490	304028.273	4610426.032	153.140
20	289.397	304015.685	4610423.184	153.130
21	300.214	304005.140	4610420.770	153.140
22	320.346	303985.488	4610416.402	153.090
23	333.732	303972.420	4610413.499	153.120
24	350.103	303956.450	4610409.899	153.190
25	363.507	303943.379	4610406.929	153.200
26	391.257	303916.309	4610400.827	153.250
27	405.097	303902.804	4610397.800	153.230

Ilustración 13. Tablas de replanteo del muro de Grenyana introducido en el modelo (II)

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

	Desplazamiento (m)	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)	Cota de coronación (m AD)
28	420.733	303887.539	4610394.412	153.290
29	435.247	303873.381	4610391.220	153.390
30	436.016	303873.401	4610390.451	153.390
31	444.011	303866.627	4610386.204	152.200
32	451.314	303860.413	4610382.367	152.180
33	465.081	303848.711	4610375.116	152.200
34	482.041	303834.327	4610366.130	152.230
35	496.551	303821.961	4610358.539	152.230
36	508.539	303811.811	4610352.160	152.230
37	509.361	303811.003	4610352.007	152.200
38	511.759	303808.882	4610350.889	152.220
39	518.174	303803.955	4610354.997	152.240

Ilustración 14. Tablas de replanteo del muro de Grenyana introducido en el modelo (III)



Ilustración 15. Introducción de la geometría de la senda existente en el modelo de cálculo. (línea roja).

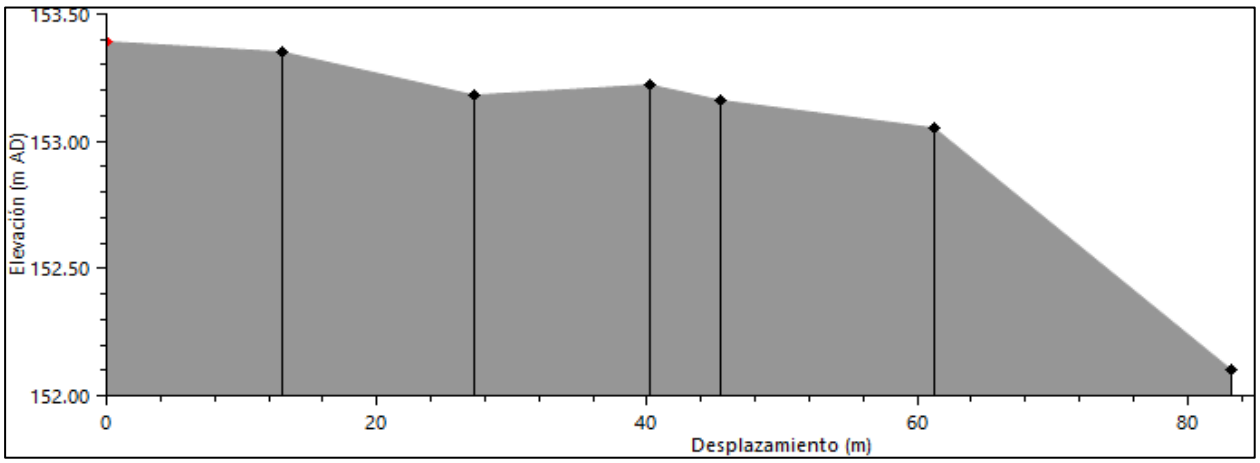


Ilustración 16. Perfil longitudinal de la senda incluida en el modelo.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

	Desplazamiento (m)	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)	Cota de coronación (m AD)
1	0.000	304292.370	4610513.654	153.390
2	13.034	304304.251	4610508.293	153.350
3	27.242	304315.419	4610499.511	153.180
4	40.214	304327.863	4610495.846	153.220
5	45.500	304332.942	4610494.382	153.160
6	61.294	304348.095	4610489.928	153.050
7	83.219	304369.592	4610485.617	152.100

Ilustración 17. Tabla de replanteo de la senda introducido en el modelo.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3. RESULTADOS SITUACIÓN FINAL

A continuación, se muestran los resultados de la simulación bidimensional hidráulica para la **situación final y su comparativa con la situación actual y para los periodos de retornos de T = 100 y 500 años.** La discontinuidad en las envolventes únicamente representa zonas con calados inferiores a 0.05 m y que por su naturaleza podría saturar el suelo sin llegar a producirse apenas escorrentía.

3.1. CALADOS

3.1.1. Calados para un evento de inundación de periodo de retorno de T100 años

De los resultados, se puede ver como para T = 100 años el muro no es rebasable, quedando incluso cierto resguardo. La variación de calados es inapreciable salvo en toda la zona donde se evita la inundación, entre el muro y la línea del ff.cc. Aguas abajo no hay influencia ya que el desbordamiento proviene de la zona del parque de los Campos Elíseos.

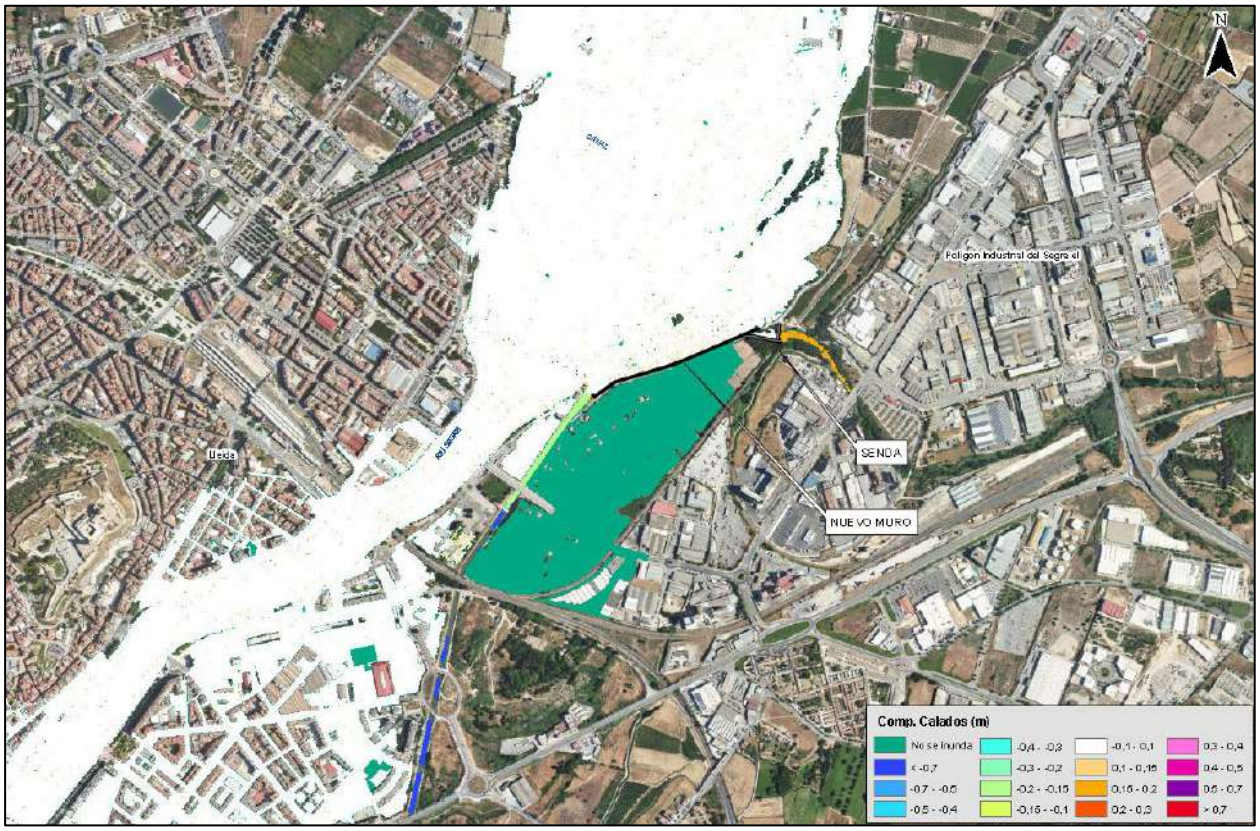


Ilustración 18. Mapa de comparativa de calados. T = 100 años.

Tal como se observa de la ilustración anterior, la trama de color blanco implica que para un periodo de retorno de T=100 años, no se produce variación en los calados en el cauce principal del río Segre, ni en el canal de Serós ni su complejo de compuertas asociado.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Se aprecian, en color verde, los terrenos que dejarían de inundarse como consecuencia de ejecución del muro de Grenyana.

La comparativa de la ilustración anterior compara los resultados para la situación CON y SIN muro de Grenyana, por lo que los incrementos / disminución de la cota de inundación o de la inundación en sí son teóricos.

A este respecto, es importante recordar que el muro existe en la actualidad, si bien, en su configuración actual no se garantiza su seguridad estructural frente a eventos de inundación. En caso de que se comprometiese la seguridad del muro como consecuencia de un evento de inundación, se generaría una onda de avenida que generaría un incremento de daños aguas abajo del muro.

En el *Anejo 07. Coste Beneficio*, se realiza el análisis de la rentabilidad de la actuación relacionando los costes derivados de la ejecución del nuevo muro y de los beneficios que supone, para un periodo de análisis de 100 años de vida útil de la estructura.

3.1.2. Calados para un evento de inundación de periodo de retorno de T500 años

Para T = 500 años, la situación es diferente ya que todo el muro entra en funcionamiento. Produce incrementos que, inmediatamente aguas arriba se encuentran entre 0.3 y 0.4 m y se disipan progresivamente en el cauce hasta la otra margen donde se encuentra entre 0.10 m y 0.15 m. Aguas abajo disminuyen entre 0.4 y 0.5 m hasta 0.10 m en su parte más lejana.

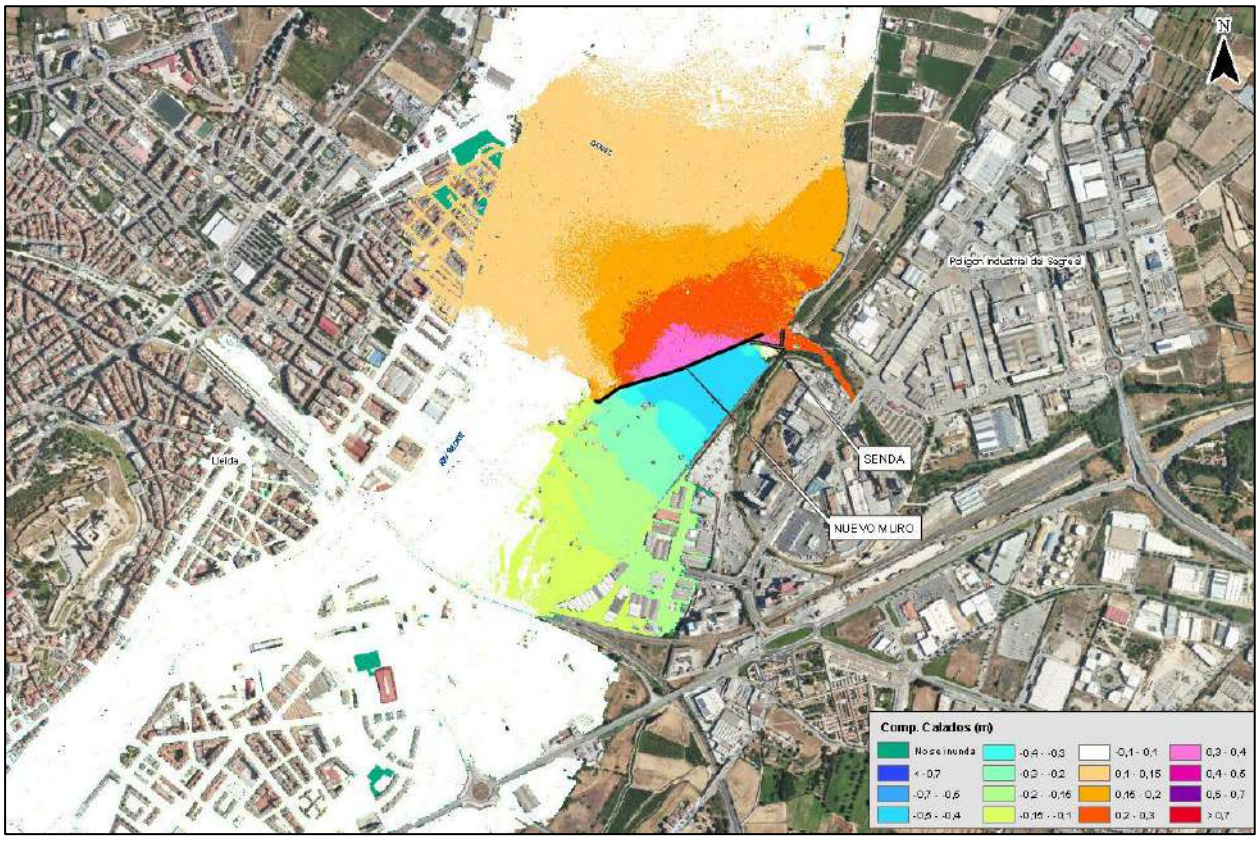


Ilustración 19. Mapa de comparativa de calados. T = 500 años.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Tal como se observa de la ilustración anterior para un periodo de retorno de T=500 años, la trama de color blanco implica que, no se produce variación en los calados en el cauce principal del río Segre.

En caso de producirse un evento de T=500 años de periodo de retorno, la cota que alcanza la lámina de agua de inundación es superior a la del muro de Grenyana y que la cota de las compuertas del canal de Serós, por lo que estos elementos son rebasados.

Si bien, la existencia del muro de Grenyana permite reducir el calado de la inundación de la T500 entre 0,5 y 0,4 m en las secciones más próximas al muro y hasta 0,15 m en las inmediaciones del terraplen del ferrocarril.

De igual manera que el caso anterior, la comparativa de la ilustración anterior compara los resultados para la situación CON y SIN muro de Grenyana, por lo que los incrementos / disminución de la cota de inundación o de la inundación en sí son teóricos.

A este respecto, es importante recordar que el muro existe en la actualidad, si bien, en su configuración actual no se garantiza su seguridad estructural frente a eventos de inundación. En caso de que se comprometiese la seguridad del muro como consecuencia de un evento de inundación, se generaría una onda de avenida que generaría un incremento de daños aguas abajo del muro.

3.2. COTAS DE INUNDACIÓN

A continuación, se muestran las cotas de inundación para T=100 y 500 años en el muro de Grenyana hasta el cierre con las compuertas del canal de Serós. La cota para T=100 años es inferior a la coronación del muro y en la zona de las compuertas alcanza 150.8 msnm. Esta cota teórica es inferior a la cota de las compuertas (151.20 msnm).

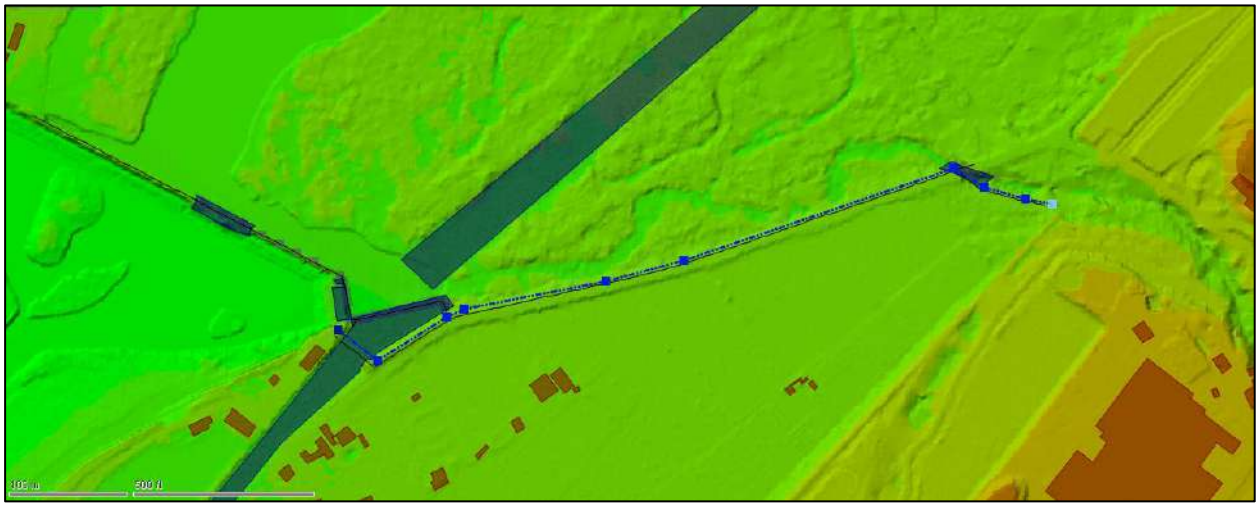


Ilustración 20. Perfil longitudinal del muro de Grenyana estudiado. Cotas de inundación. Vista en planta.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

3.2.1. Perfil longitudinal para un evento de T100 años de periodo de retorno



Ilustración 21. Cotas de inundación camino de Grenyana. T= 100 años.

El perfil longitudinal de la ilustración muestra la cota del agua para un evento de T100 años (línea azul), en relacion con la rasante del terreno existente (línea amarilla), **base de arranque del muro de Grenyana.**

3.2.1. Perfil longitudinal para un evento de T500 años de periodo de retorno



Ilustración 22. Cotas de inundación camino de Grenyana. T= 500 años.

El perfil longitudinal de la ilustración muestra la cota del agua para un evento de T500 años (línea azul), en relacion con la rasante del terreno existente (línea amarilla), **base de arranque del muro de Grenyana.**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.3. VELOCIDADES

3.3.1. Velocidades para un evento de inundación de periodo de retorno T100 años

Tal como se observa de la ilustración para un periodo de retorno de T=100 años, la trama de color blanco implica que no se produce variación en las velocidades.

Se observa que se dan incrementos locales de escasa magnitud dentro del cauce y, por tanto, no significativos. Estos incrementos locales son del orden de 0,10 – 0,25 m/s.

Sí que se aprecia, en color verde, los terrenos que dejarían de inundarse y por tanto la velocidad del flujo es nula, como consecuencia de ejecución del muro de Grenyana.

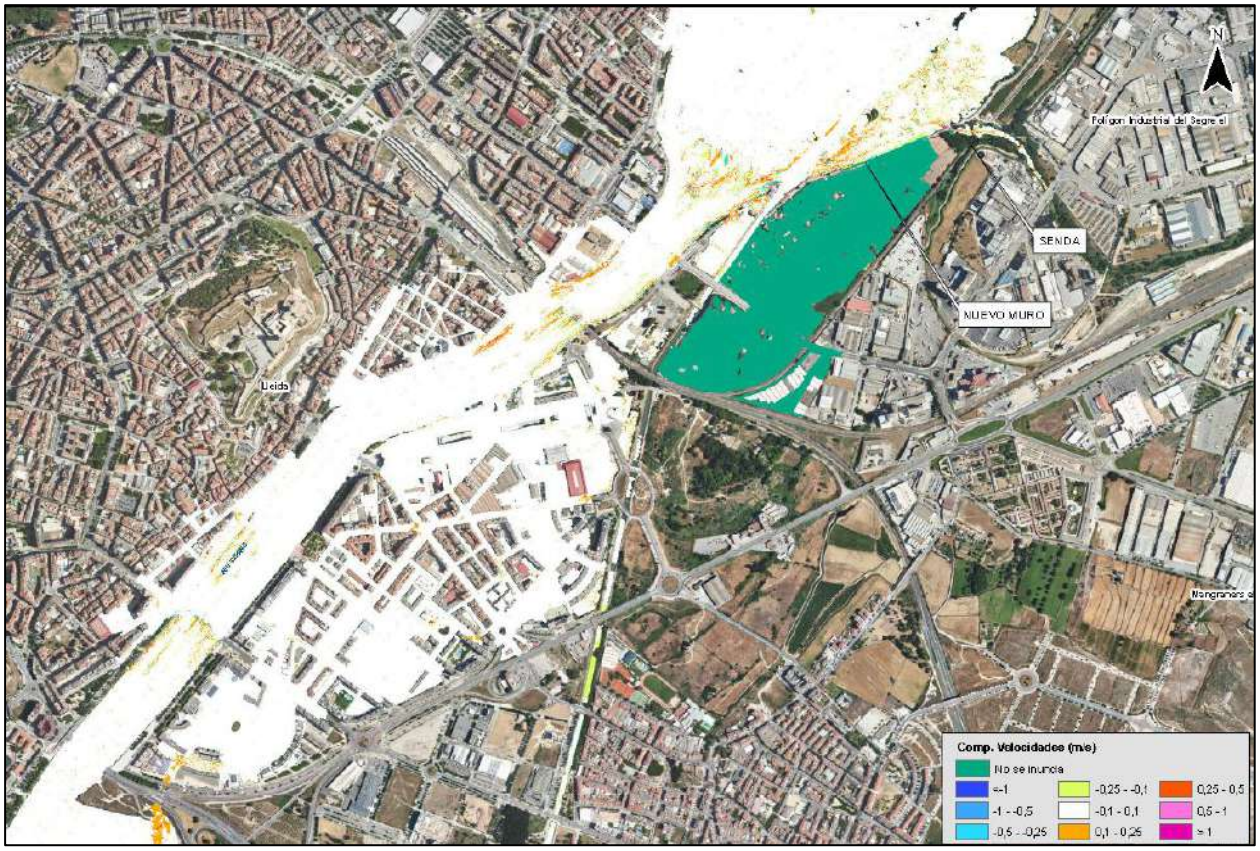


Ilustración 23. Mapa de comparativa de velocidades. T = 100 años.

Como en los casos anteriores, la comparativa de la ilustración anterior compara los resultados para la situación CON y SIN muro de Grenyana, por lo que los incrementos / disminución de las velocidades del flujo en eventos de inundación son teóricos.

A este respecto, es importante recordar que el muro existe en la actualidad, si bien, en su configuración actual no se garantiza su seguridad estructural frente a eventos de inundación. En caso de que se comprometiese la seguridad del muro como consecuencia de un evento de inundación, se generaría una onda de avenida que generaría un incremento de daños aguas abajo del muro.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

3.3.2. Velocidades para un evento de inundación de periodo de retorno T500 años

Tal como se observa de la ilustración para un periodo de retorno de T=500 años, la trama de color blanco implica que no se produce variación en las velocidades.

Para T=500 años, se dan decrementos de velocidades de hasta 0,5 m/s en la zona de sombra del muro de Grenyana e incrementos en el cauce hasta 0,5 m/s y en la margen derecha entre 0,1 m/s y 0,25 m/s.

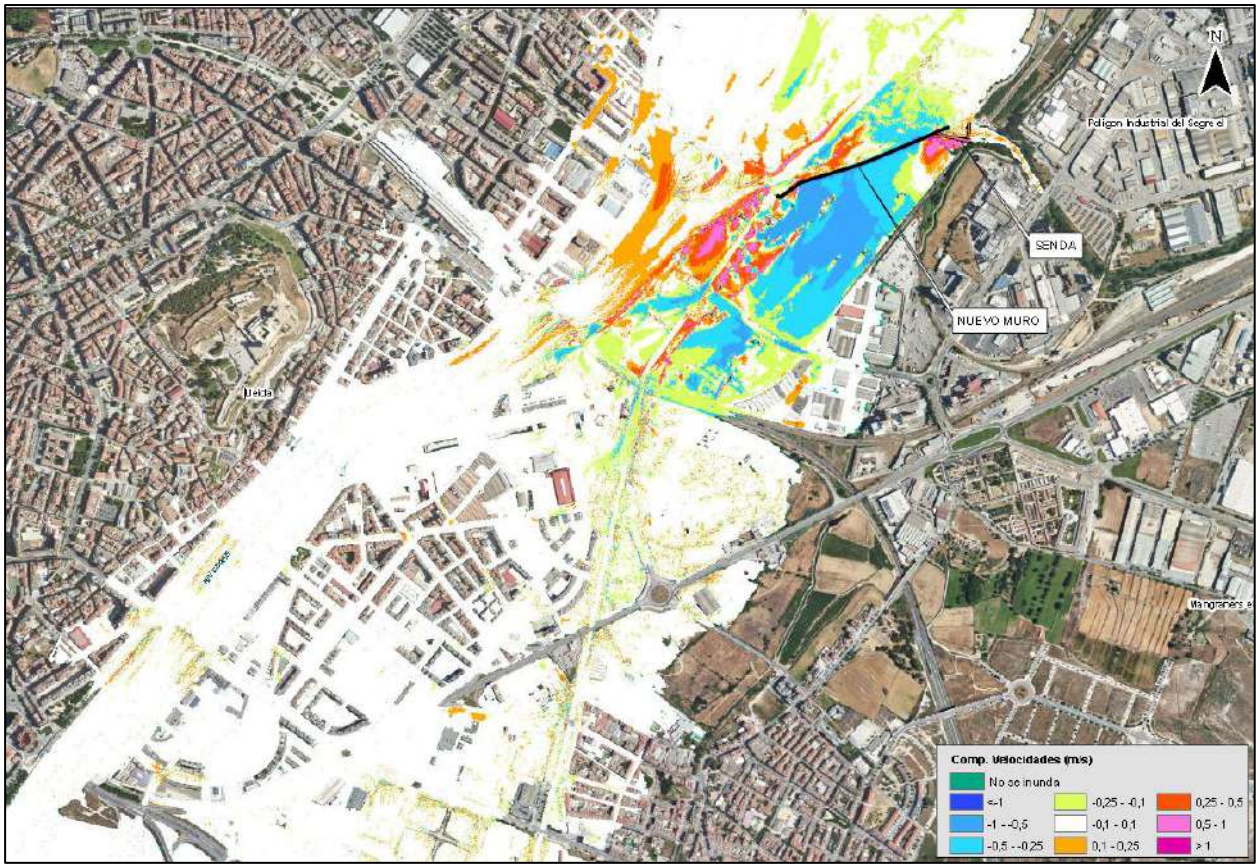


Ilustración 24. Mapa de comparativa de velocidades. T = 500 años.

En caso de producirse un evento de T=500 años de periodo de retorno, la cota que alcanza la lámina de agua de inundación es superior a la del muro de Grenyana y que la cota de las compuertas del canal de Serós, por lo que estos elementos son rebasados.

Si bien, la existencia del muro de Grenyana permite reducir la velocidad del flujo de la inundación de la T500 entre 0,5 y 0,25 m/s en las secciones más próximas al muro y hasta 0,25 / 0,10 m/s m en las inmediaciones del terraplen del ferrocarril.

En el cauce del Segre se observan zonas con un ligero aumento de la velocidad (0,10 - 0,25 m/s).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.4. ZONA DE GRAVES DAÑOS Y ZONA DE FLUJO PREFERENTE

La delimitación de la Zona de Flujo Preferente (Z.F.P) no es necesario que se realice en las Zonas de Concentración de Flujo que por su entidad no son cauces, pero el cálculo de la Zona de Graves Daños (Z.G.D.) o también llamada Zona de Inundación Peligrosa (Z.I.P.) sirve para detectar zonas en las que el riesgo de inundación es importante, pese a no ser cauce.

La Zona de Graves Daños (Z.G.D.) o también llamada Zona de Inundación Peligrosa (Z.I.P.) se define como aquella en la que los calados son superiores a 1.0 m, la velocidad es superior a 1.0 m/s o el producto de los calados y la velocidad es superior a 0.5 m2/s. Se calcula para un periodo de retorno de 100 años. La Z.F.P. corresponde a la envolvente de esta Z.G.D. y a la Vía de Intenso Desagüe (V.I.D.). Se entiende por Vía de Intenso Desagüe la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0.3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente. La sobreelevación anterior podrá, a criterio del organismo de cuenca, reducirse hasta 0.1 m cuando el incremento de la inundación pueda producir graves perjuicios o aumentarse hasta 0.5 m en zonas rurales o cuando el incremento de la inundación produzca daños reducidos. Existen múltiples soluciones para esta V.I.D.

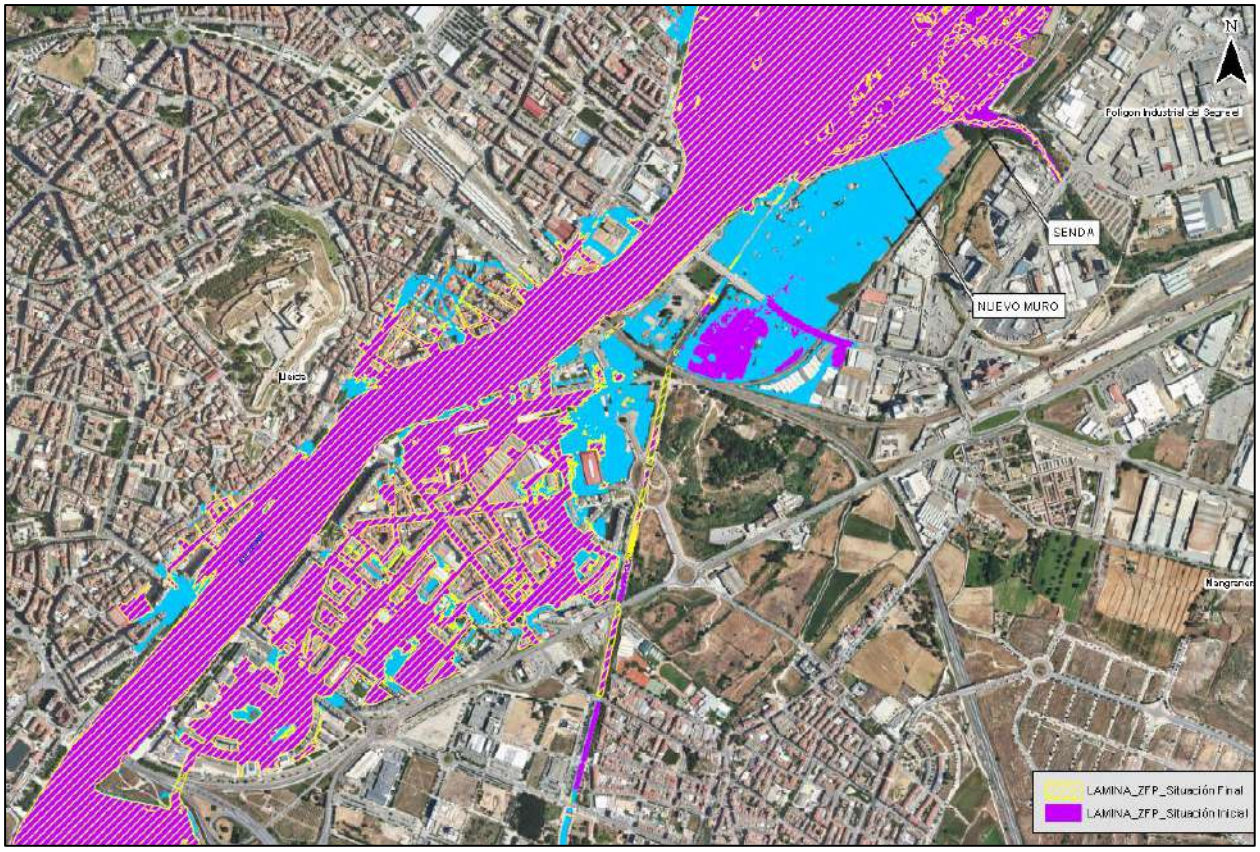


Ilustración 25. Comparativa de ZFP (morado, actual; amarillo tramado, final), Envolvente de inundación T = 100 años final (azul).

Como se puede ver en la anterior imagen, la ZFP en situación final no aumenta con respecto a la inicial, eliminándose la zona en la sombra del muro, junto al ff.cc.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio contempla la documentación que se considera relevante para el análisis del riesgo ante inundaciones de la actuación planteada.

La ejecución del muro de Grenyana supone una clara mejora en la protección de la llanura de inundación por margen derecha del río Segre aguas abajo del muro, tanto para un periodo de retorno asociado a un evento de T100 como de T500 años.

Para un evento de T100 años, el muro no es rebasable, quedando incluso cierto resguardo, por lo que se evita la inundación entre el muro y la línea del ff.cc.

Para un evento de T500 años, pese a superar la cota de la lámina de inundación la del muro de Grenyana, se dan decrementos importantes de velocidades de hasta 0,5 m/s en la zona de sombra del muro de Grenyana e incrementos en el cauce hasta 0,5 m/s y en la margen derecha entre 0,1 m/s y 0,25 m/s.

En el *Anejo 07. Coste Beneficio*, se realiza el análisis de la rentabilidad de la actuación relacionando los costes derivados de la ejecución del nuevo muro y de los beneficios que supone.

De dicho análisis se concluye la eminente rentabilidad económica de la ejecución del muro de Grenyana, más allá de la evidente reducción del riesgo de inundación de la población de Lleida.

Con todo cuanto antecede se da por terminado el presente **"ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA"**, cumpliendo los objetivos planteados, quedando definido con detalle el riesgo de inundación existente en el ámbito de la actuación y se eleva a la superioridad para su aprobación.

En Zaragoza, a 7 de noviembre de 2025.

Los autores del estudio:

Fdo. Eduardo Lastrada Marcén
Dr. I.C.C. y P.
Nº Colegiado – 24.176

Fdo. Guillermo Cobos Campos
Dr. I.C.C. y P.
Nº Colegiado – 13.327

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

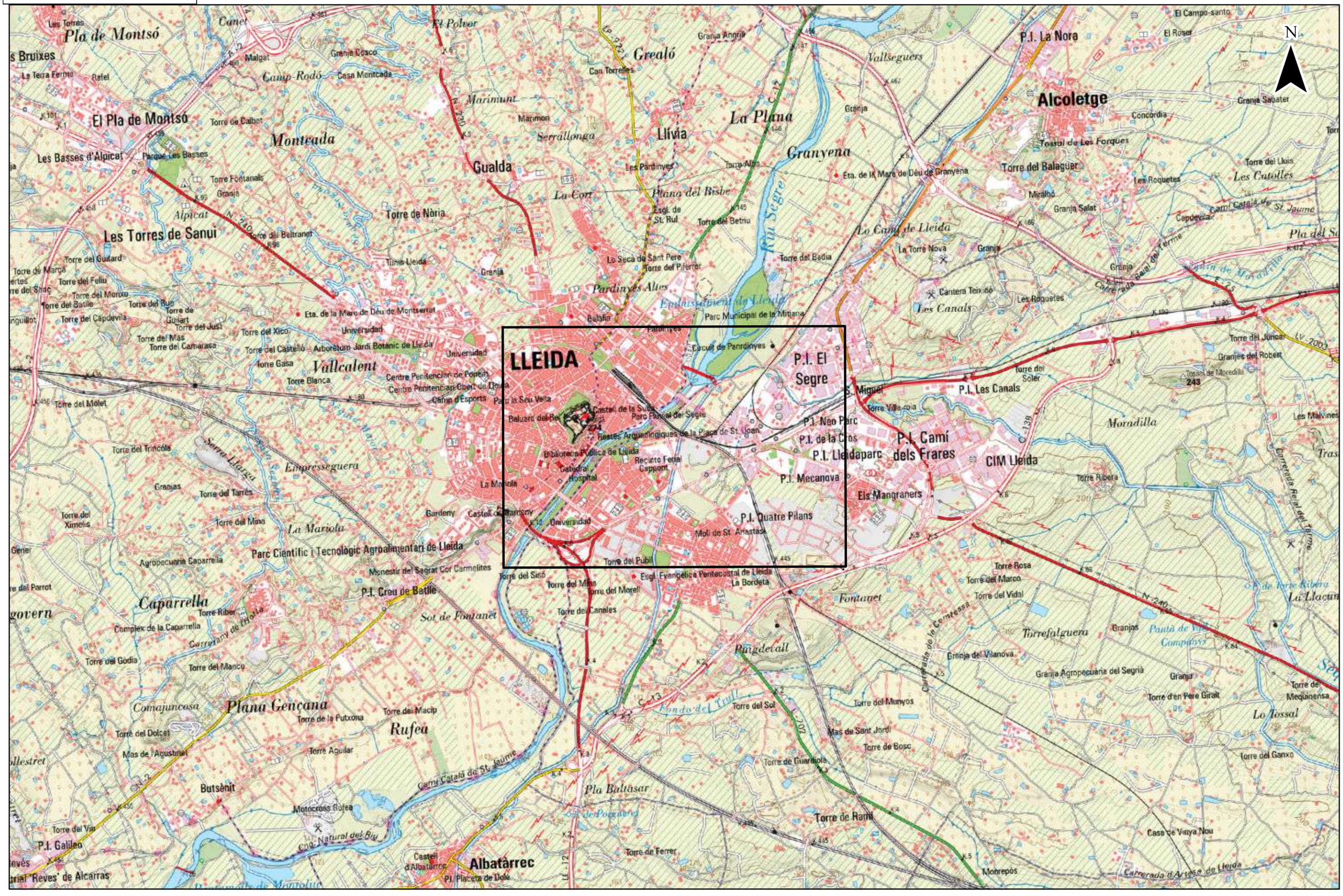
E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

LÁMINAS

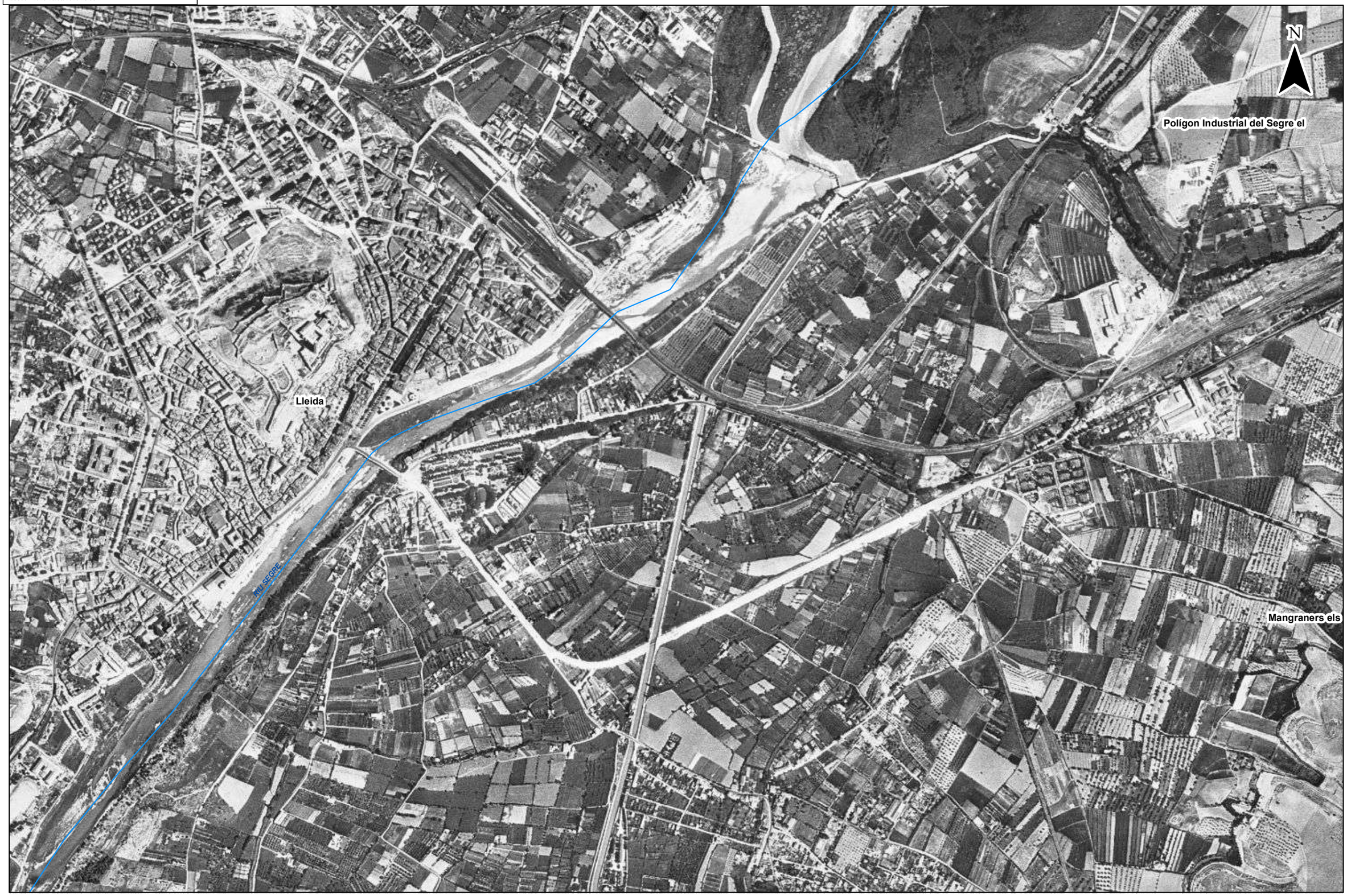
1. **Situación y Emplazamiento.**
2. **Análisis Histórico-Geomorfológico. Vuelo de 1956.**
3. **Modelo Digital del Terreno.**
4. **Mapa de Calados Máximos.**
   - **4.1. T=500 años.**
   - **4.2. T=100 años.**
5. **Mapa de Velocidades Máximas.**
   - **5.1. T=500 años.**
   - **5.2. T=100 años.**
6. **Zona de Flujo Preferente (Z.F.P.). Situación actual.**
   - **6.1. Zona de Graves Daños (Z.G.D.) Situación actual.**
   - **6.2. Z.F.P. Situación actual.**
7. **Mapa de Comparativa de Calados Máximos.**
   - **7.1. T=500 años.**
   - **7.2. T=100 años.**
8. **Mapa de Comparativa de Velocidades Máximas.**
   - **8.1. T=500 años.**
   - **8.2. T=100 años.**
9. **Mapa de Comparativa de Zona de Flujo Preferente (Z.F.P.).**
   - **9.1. Zona de Graves Daños (Z.G.D.).**
   - **9.2. Z.F.P.**
   - **9.3. Delimitación del Dominio Público Hidráulico (D.P.H.)**
10. **Coeficientes de rugosidad.**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47


N
LLEIDA
P.I. El Segre
P.I. Neo Parc
P.I. de la Clos
P.I. Lleidaparc
P.I. Mecanova
P.I. Quatre Pilans
Moli de St. Anastasi
Pla de Montsó
El Pla de Montsó
Les Basses d'Alpicat
Les Torres de Sanui
Monteada
Gualda
Grealó
Llívia
La Plana
Granyena
Alcoletge
P.I. La Nora
Torre del Balaguer
Les Catolles
Pardinyes Altes
Vallcalent
Universitat de Lleida
Parc Municipal de la Mitjana
Les Canals
Moradilla
P.I. Les Canals
P.I. Camí dels Frares
CIM Lleida
Els Mangraners
Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida
Caparrella
Plana Gençana
Rufea
Butsènit
Albatàrrec
Pla Baltasar
Torrefalguera
Fontanet
Rimgdevall
Lo Fossal
P.I. Crau de Batlle
P.I. Galileo
Empresseguera
La Mariola
Sot de Fontanet
Lo Camp de Lleida
Vallseguers
Serrallonga
Marimunt
Camp-Rodó
Alpicat
Les Roquetes
Les Malvines
Torre Rosa
Torre Ribera
Granja Agropecuària del Segrià
Granja del Vilanova
Torre d'en Pere Giralt
Torre de Mequinensa
Torre del Ganxo
Casa de Vinya Nou
Monrepós
Torre de Ramil
Torre de Ferrer
Torre del Sol
Torre del Munyos
Mas de Sant Jordi
Torre de Bosc
Torre de Guardiola
Torre del Marco
Torre del Vidal
Granja Salat
Granja Sabater
Concordia
Tossal de Les Forques
Miralbó
Cementiri
Camí Català de St. Jaume
Pista de Motocross
Motocross Rufea
Circuit de Pardinyes
Recinto Ferial Cappont
Biblioteca Pública de Lleida
Catedral Nova
Hospital
Universitat
Torre del Pubill
Torre del Siso
Torre del Morell
Torre de Canales
Torre del Mino
Torre del Ximelis
Torre del Trincola
Torre del Vila
Torre del Molet
Torre del Capdevila
Torre del Batlle
Torre del Feliu
Torre del Guitard
Torre del Xico
Torre del Castelló
Torre Gasa
Torre Blanca
Torre del Dolcet
Torre del Godia
Torre del Manco
Torre de la Putxona
Torre del Macip
Torre Aguilar
Torre del Sisó
Torre del Betriu
Torre del Bedia
Torre de Nòria
Torre Fontanals
Torre de Calbet
Granja Cosco
Granja Angrill
Granja
Granges
Granges del Robert
Tossal de Moredilla
Torre del Soler
Torre Vila-coia
Torre del Juncar
Torre Ribera
Torre del Lluis
Torre Alba
Les Pardinyes
Eta. de la Mare de Déu de Montserrat
Eta. de la Mare de Déu de Granyena
Església Evangèlica Pentecostal de Lleida
La Bordeta
Església de St. Rul
La Seca de Sant Pere
Torre del Piferrer
Cantera Teixidó
Camí Reial del Terme
Carretera de la Comtessa
Carretera d'Alcarràs de Lleida
Camí Reial de Tàrrega
Camí de Torre Ribera
Camí de Montalbà
Camí de Montardit
Camí de Montagut
Camí de Montoliu
Camí Natural del Riu
Camí Natural del Segre
Parc Fluvial del Segre
Parc de la Seu Vella
Baluard del Rei
Castell de la Suda
Restes Arqueològiques de la Plaça de St. Joan
Palau de la Paeria
Església de Sant Joan
Església de Sant Llorenç
Església de Sant Pere
Església de Sant Andreu
Església de Sant Martí
Església de Sant Antoni
Església de Sant Joan de Déu
Església de Sant Josep
Església de Sant Pau

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO:
Fdo: Guillermo Cobos Campos
I.C.C.P
Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén
I.C.C.P
SPESA INGENIERIA, S.A

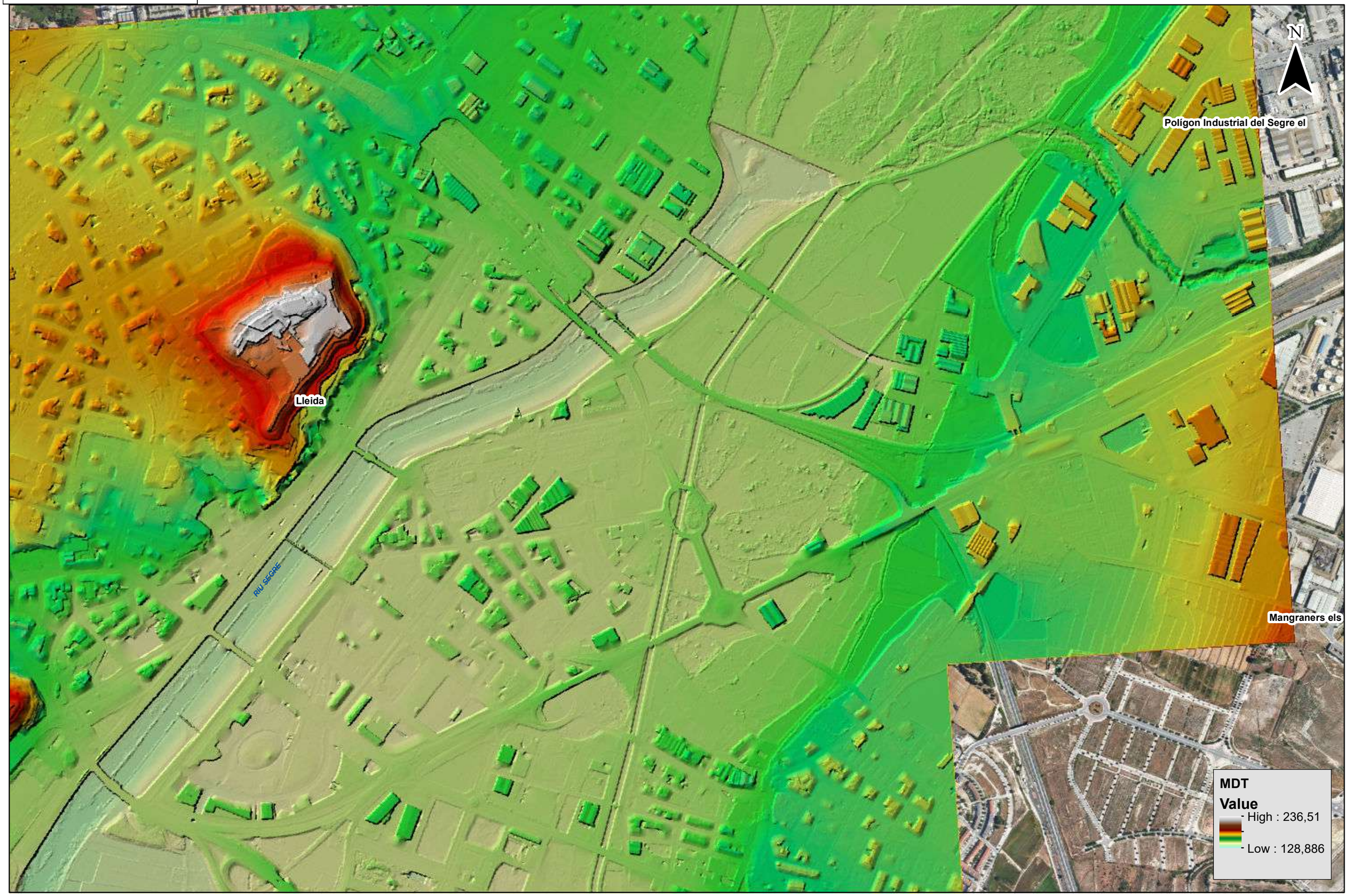
ESCALA: 1:10.000
0 150 300 Meters
ORIGINAL A-3

FECHA: NOVIEMBRE 2025

ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO
ANÁLISIS HISTÓRICO GEOMORFOLÓGICO VUELO 1956-57

PLANO Nº: 2

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO:
Fdo: Guillermo Cobos Campos
I.C.C.P
Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén
I.C.C.P
SPESA INGENIERIA, S.A

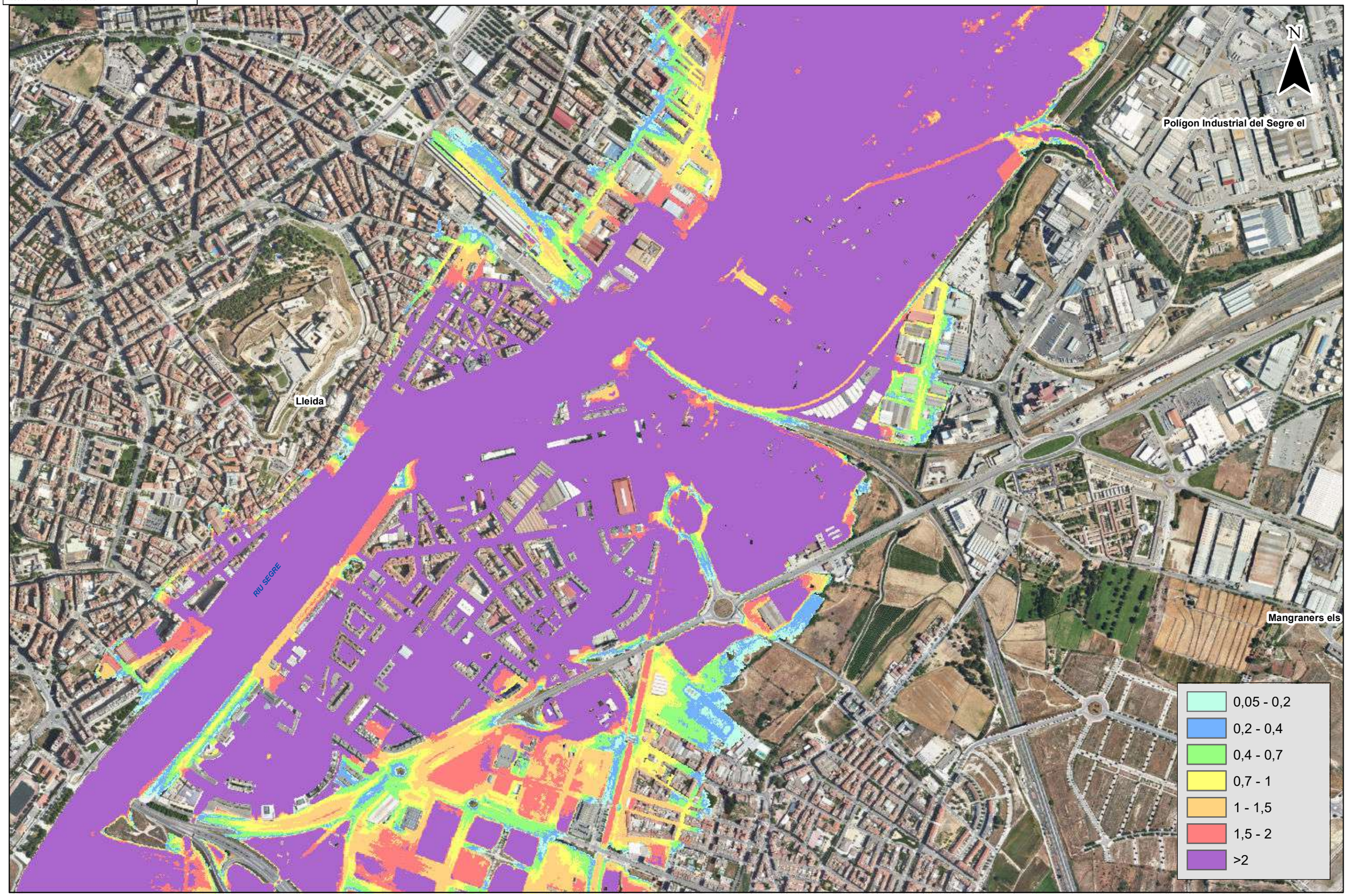
ESCALA: 1:10.000
0 150 300 Meters
ORIGINAL A-3

FECHA: NOVIEMBRE 2025

ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CUENCA
MODELO DIGITAL DEL TERRENO

PLANO Nº: 3

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO:
Fdo: Guillermo Cobos Campos
I.C.C.P
Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén
I.C.C.P
SPESA INGENIERIA, S.A

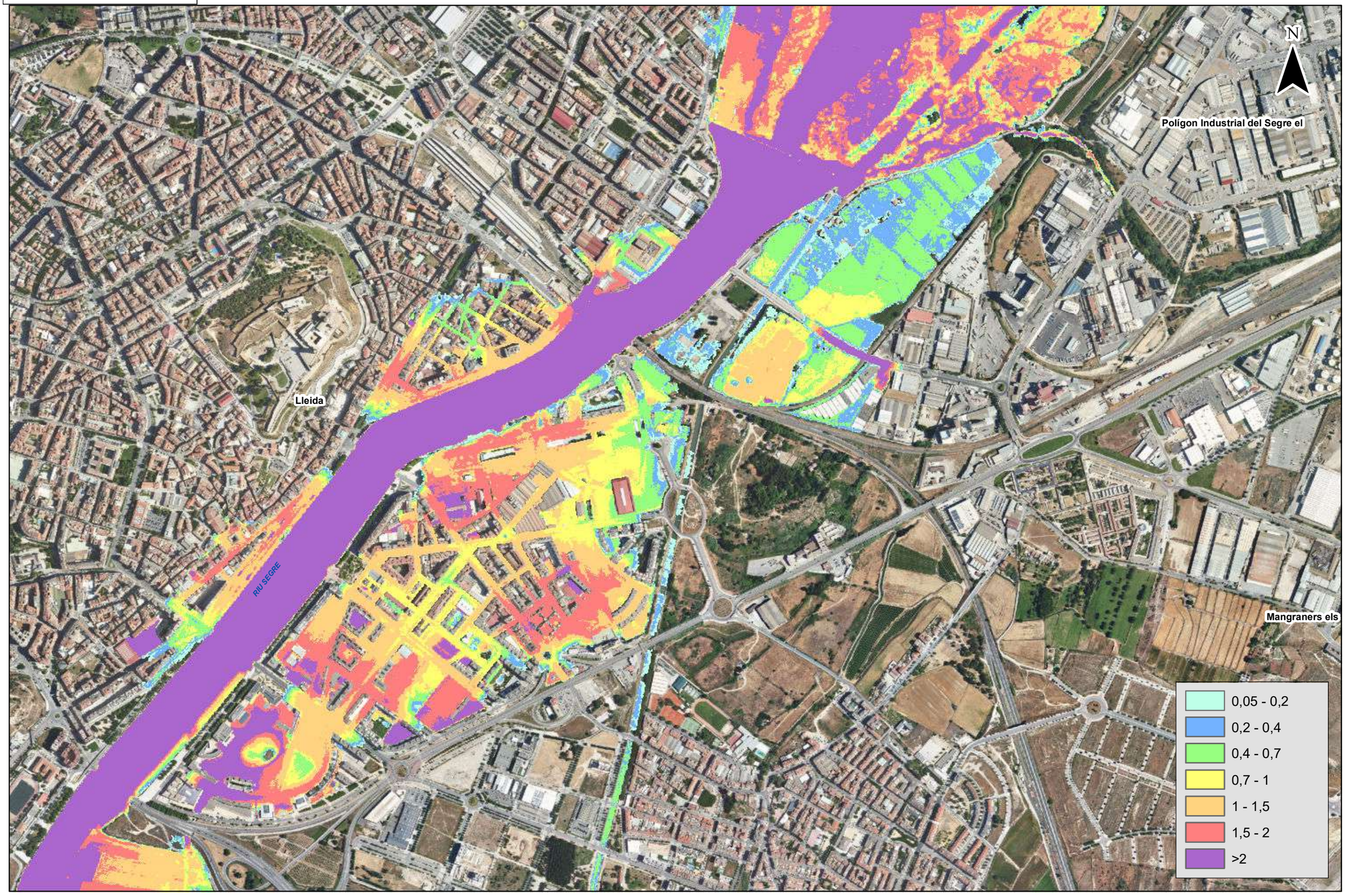
ESCALA: 1:10.000
0 150 300 Meters
ORIGINAL A-3

FECHA: NOVIEMBRE 2025

ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO
MAPA DE CALADOS MÁXIMOS T= 500 AÑOS. SITUACIÓN ACTUAL

PLANO Nº: 4.1

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO:
Fdo: Guillermo Cobos Campos
I.C.C.P
Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén
I.C.C.P
SPESA INGENIERIA, S.A

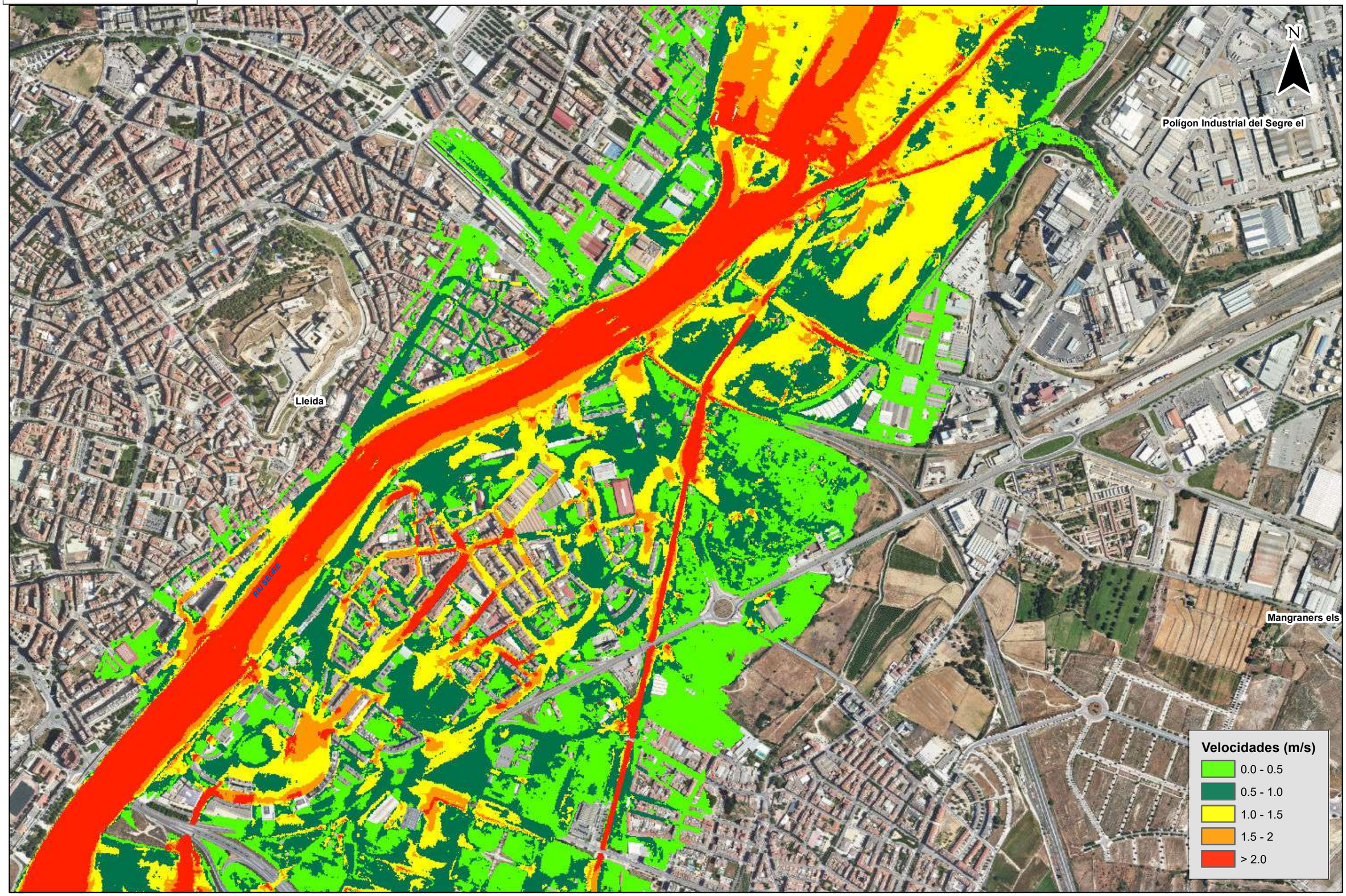
ESCALA: 1:10.000
0 150 300 Meters
ORIGINAL A-3

FECHA: NOVIEMBRE 2025

ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO
MAPA DE CALADOS MÁXIMOS T= 100 AÑOS. SITUACIÓN ACTUAL

PLANO Nº: 4.2

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO:
Fdo: Guillermo Cobos Campos
I.C.C.P
Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén
I.C.C.P
SPESA INGENIERIA, S.A

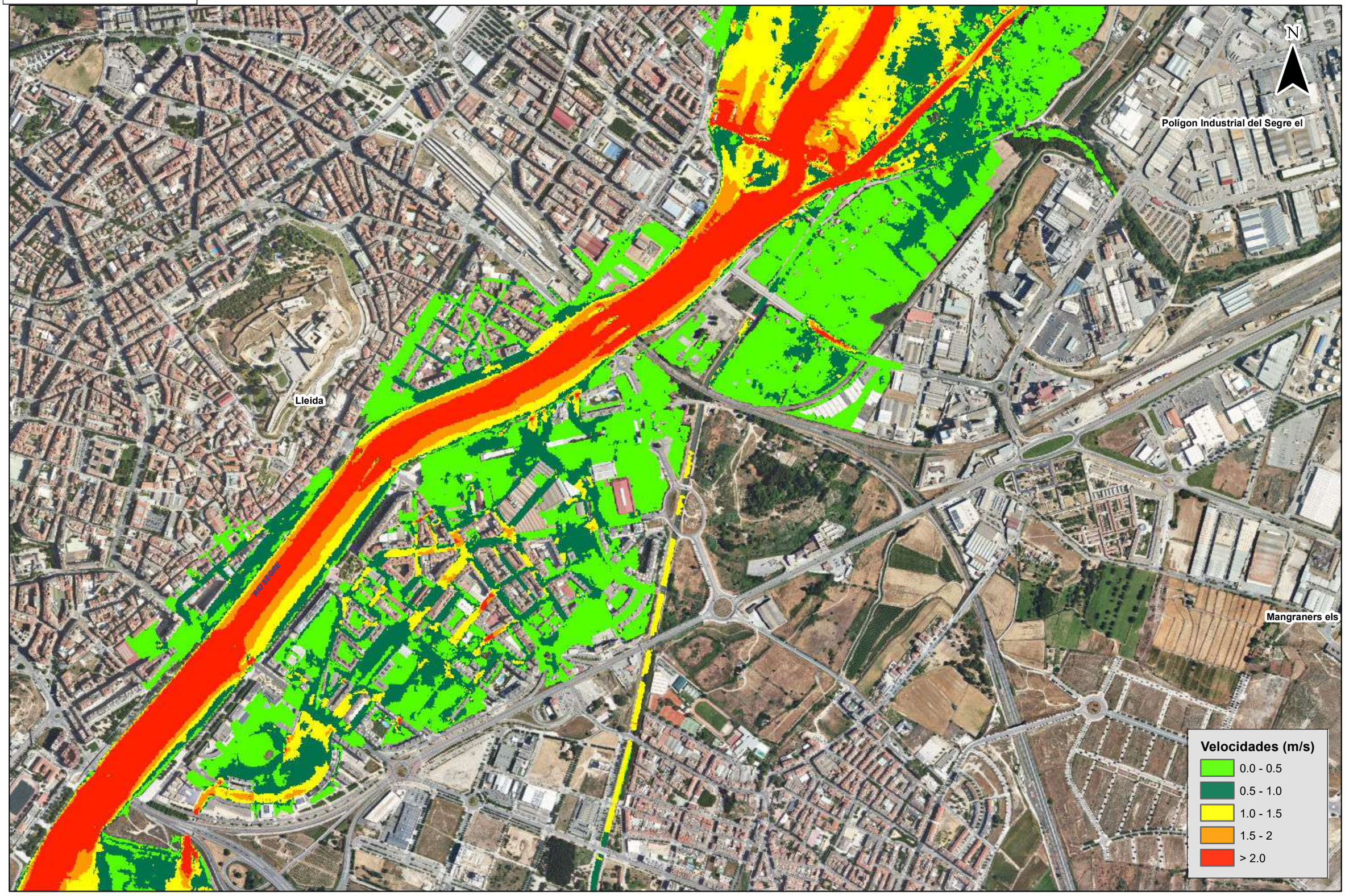
ESCALA: 1:10.000
0 150 300 Meters
ORIGINAL A-3

FECHA: NOVIEMBRE 2025

ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO
MAPA DE VELOCIDADES MÁXIMAS T= 500 AÑOS. SITUACIÓN ACTUAL

PLANO Nº: 5.1

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO:
Fdo: Guillermo Cobos Campos
I.C.C.P
Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén
I.C.C.P
SPESA INGENIERIA, S.A

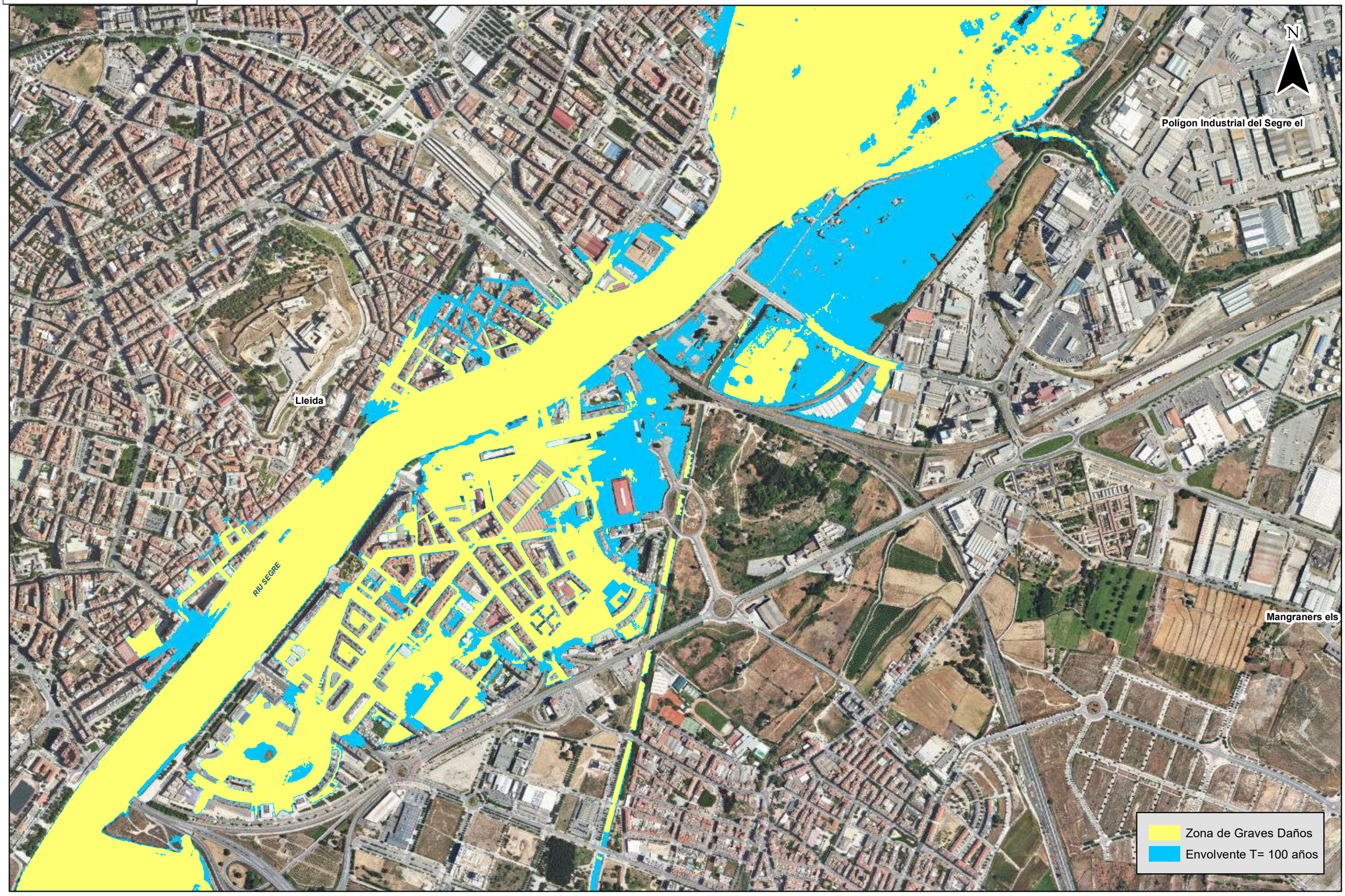
ESCALA: 1:10.000
0 150 300 Meters
ORIGINAL A-3

FECHA: NOVIEMBRE 2025

ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO
MAPA DE VELOCIDADES MÁXIMAS T= 100 AÑOS. SITUACIÓN ACTUAL

PLANO Nº: 5.2

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO:
Fdo: Guillermo Cobos Campos
I.C.C.P
Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén
I.C.C.P
SPESA INGENIERIA, S.A

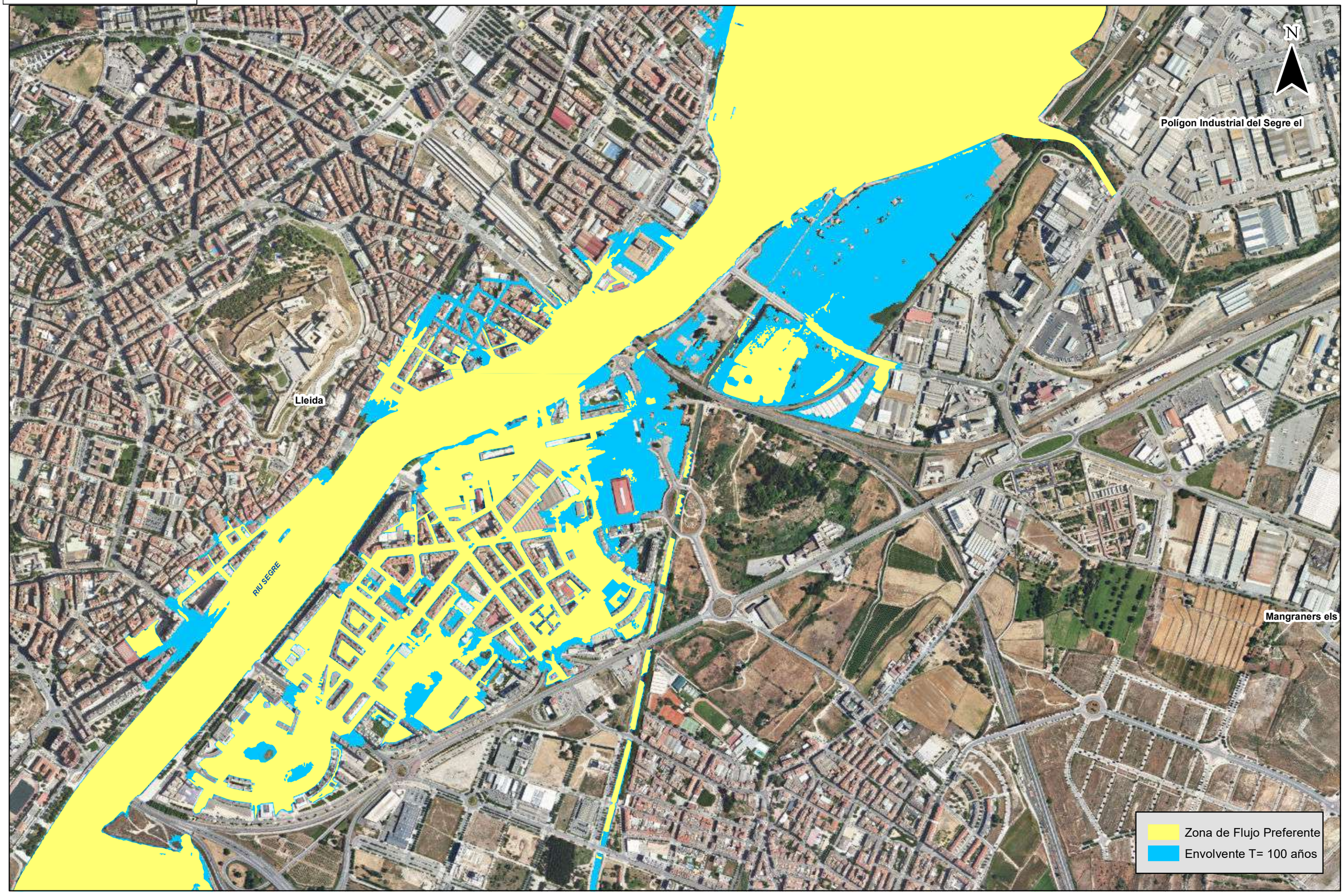
ESCALA: 1:10.000
0 150 300 Meters
ORIGINAL A-3

FECHA: NOVIEMBRE 2025

ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO
ZONA DE GRAVES DAÑOS
ENVOLVENTE T= 100 AÑOS
SITUACIÓN ACTUAL

PLANO Nº: 6.1

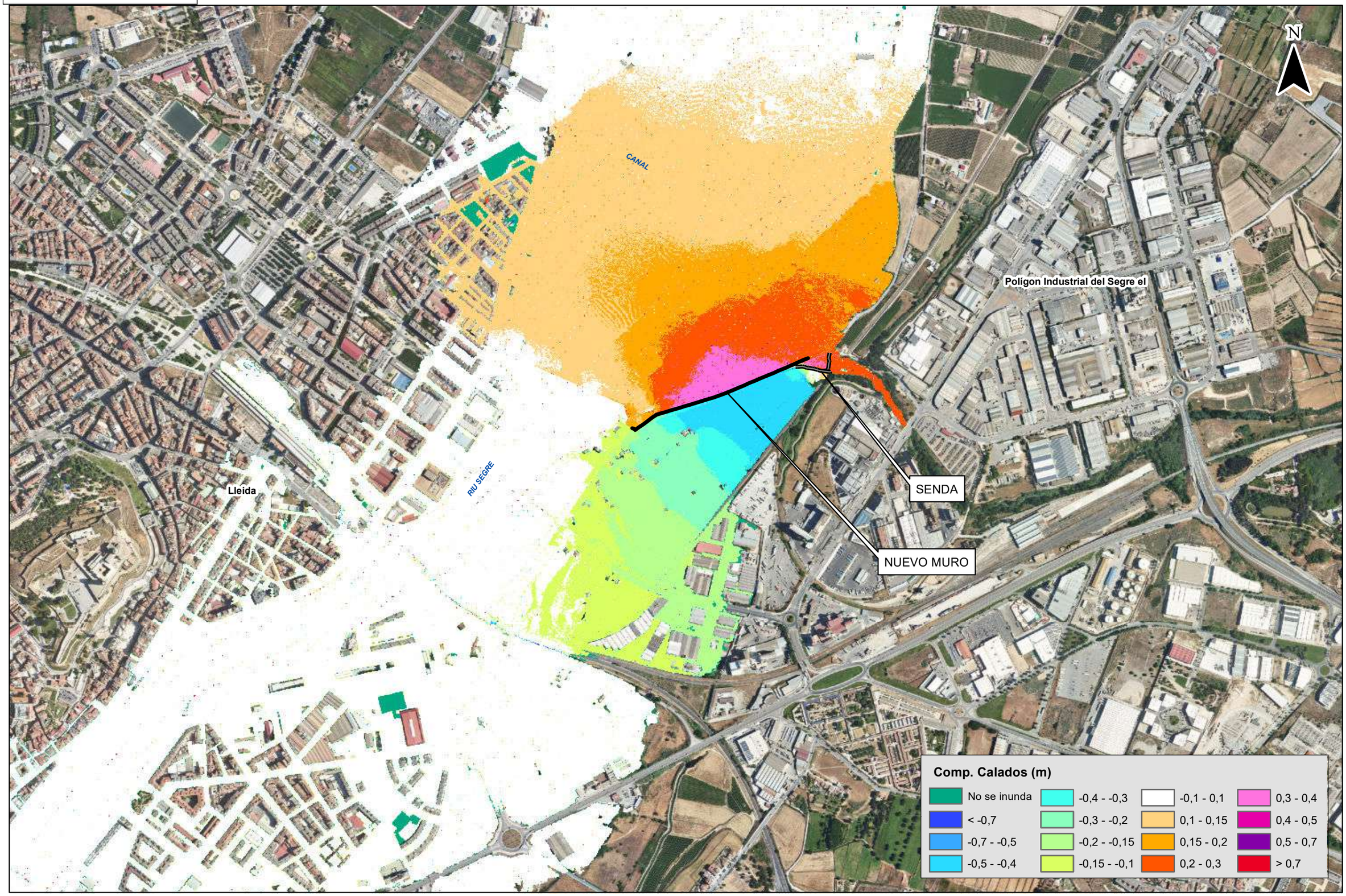
E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ajuntament de Lleida	PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO: Fdo: Guillermo Cobos Campos I.C.C.P Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén I.C.C.P SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALA: 1:10.000 0 150 300 Meters ORIGINAL A-3	FECHA: NOVIEMBRE 2025	ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO ZONA DE FLUJO PREFERENTE ENVOLVENTE T= 100 AÑOS SITUACIÓN ACTUAL	PLANO Nº: 6.2

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ajuntament de Lleida

PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO:
Fdo: Guillermo Cobos Campos
I.C.C.P
Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén
I.C.C.P
spesa
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALA: 1:10.000
0 150 300 Meters
ORIGINAL A-3

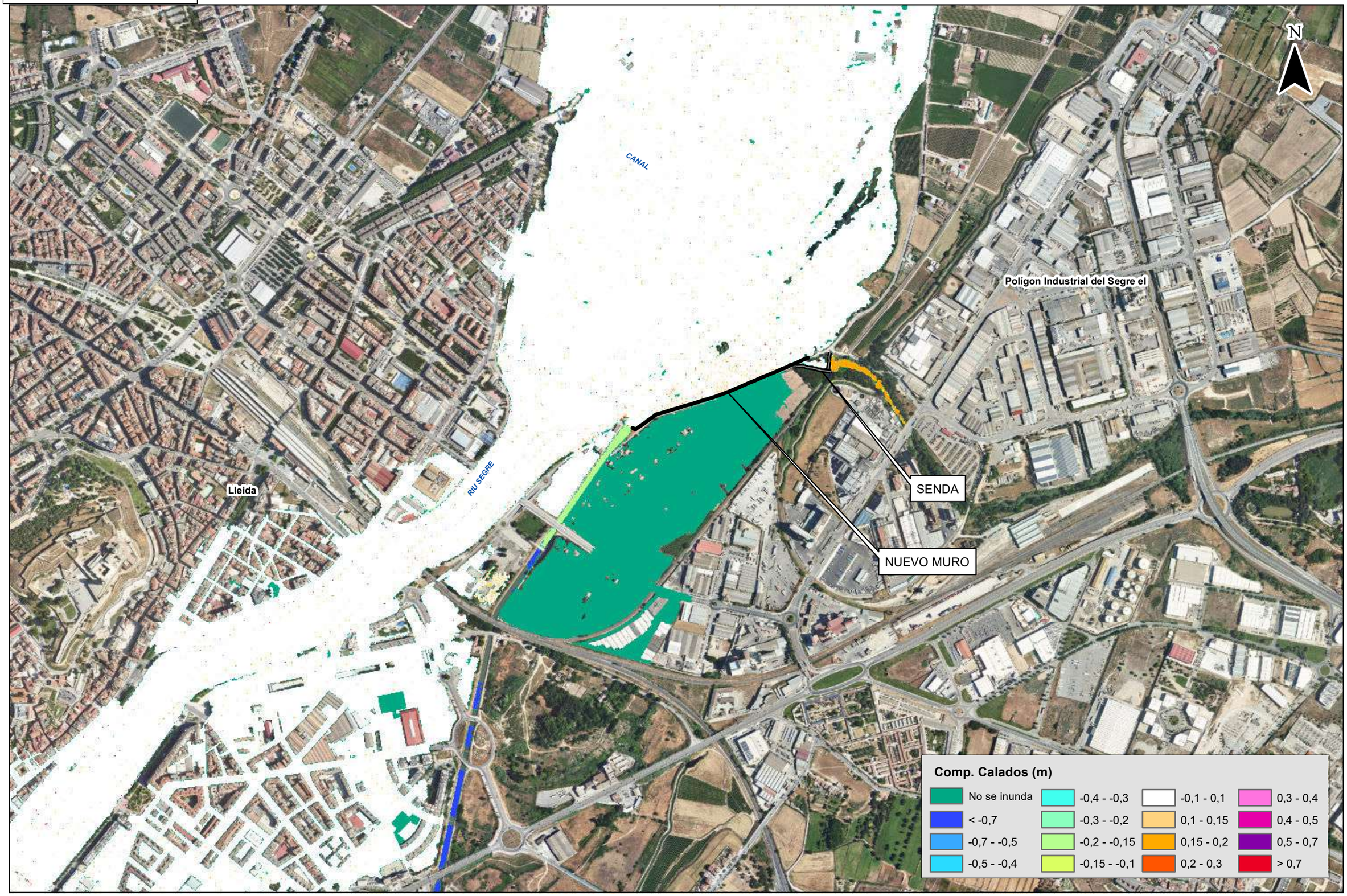
FECHA: NOVIEMBRE 2025

ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO
COMPARATIVA DE CALADOS MÁXIMOS
T= 500 AÑOS
SITUACIÓN FINAL - SITUACIÓN INICIAL

PLANO Nº: 7.1

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO:
Fdo: Guillermo Cobos Campos
I.C.C.P
Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén
I.C.C.P
spesa
SPESA INGENIERIA, S.A

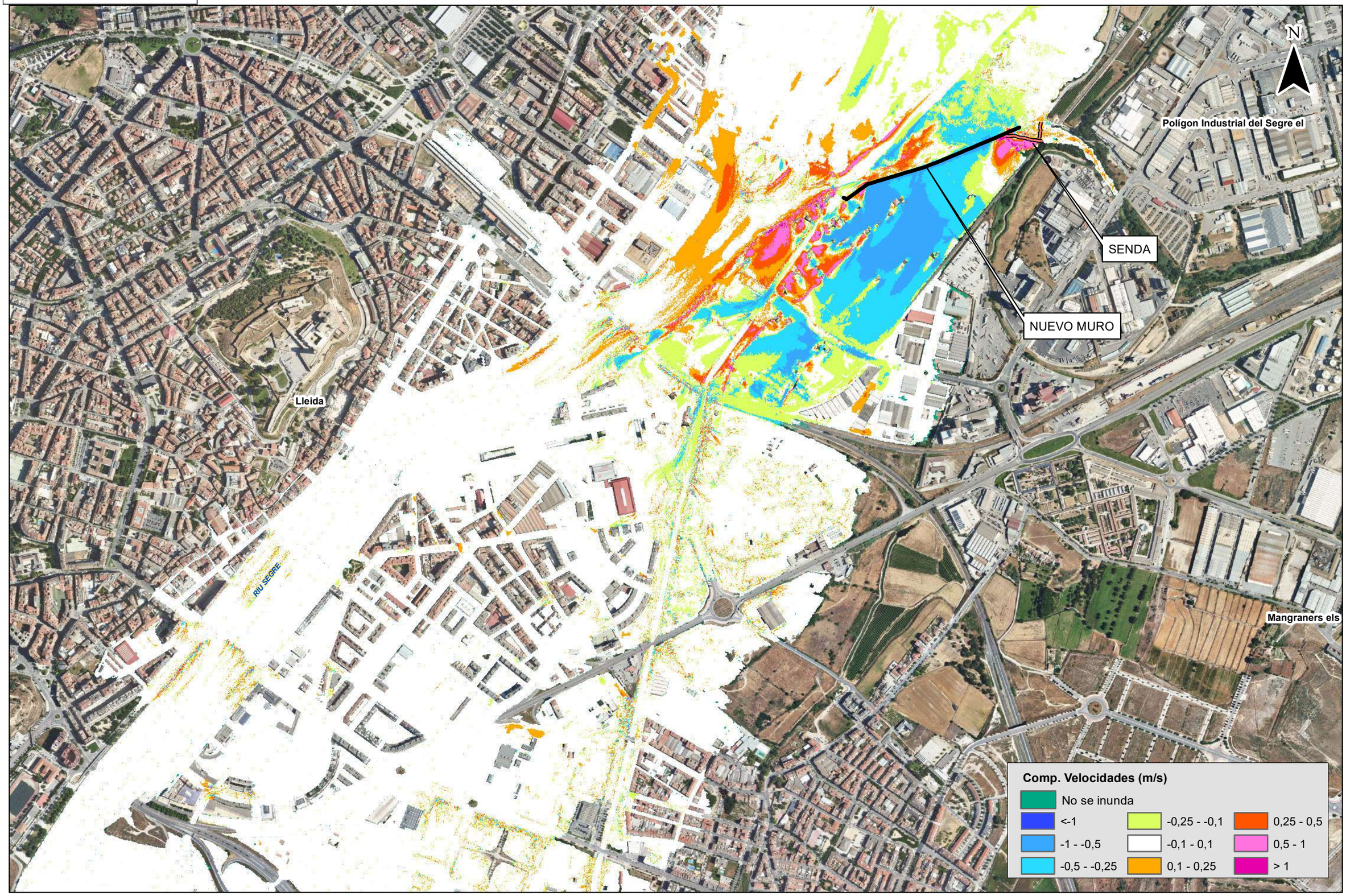
ESCALA: 1:10.000
0 150 300 Meters
ORIGINAL A-3

FECHA: NOVIEMBRE 2025

ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO
COMPARATIVA DE CALADOS MÁXIMOS
T= 100 AÑOS
SITUACIÓN FINAL - SITUACIÓN INICIAL

PLANO Nº: 7.2

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO:
Fdo: Guillermo Cobos Campos
I.C.C.P
Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén
I.C.C.P
SPESA INGENIERIA, S.A

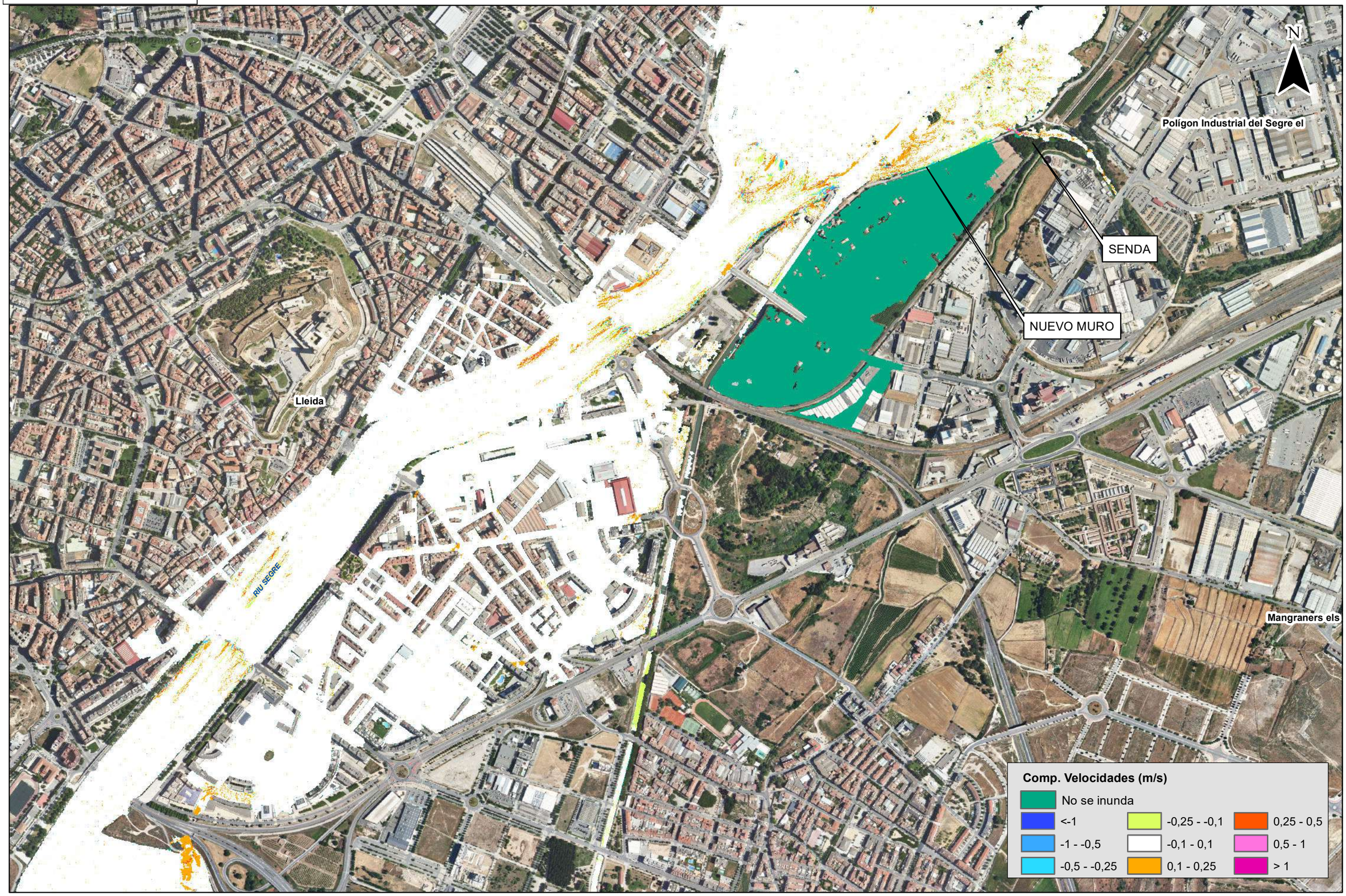
ESCALA: 1:10,000
0 150 300 Meters
ORIGINAL A-3

FECHA: NOVIEMBRE 2025

ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO
COMPARATIVA DE VELOCIDADES MÁXIMAS
T= 500 AÑOS
SITUACIÓN FINAL - SITUACIÓN INICIAL

PLANO Nº: 8.1

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO:
Fdo: Guillermo Cobos Campos
I.C.C.P
Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén
I.C.C.P
SPESA INGENIERIA, S.A

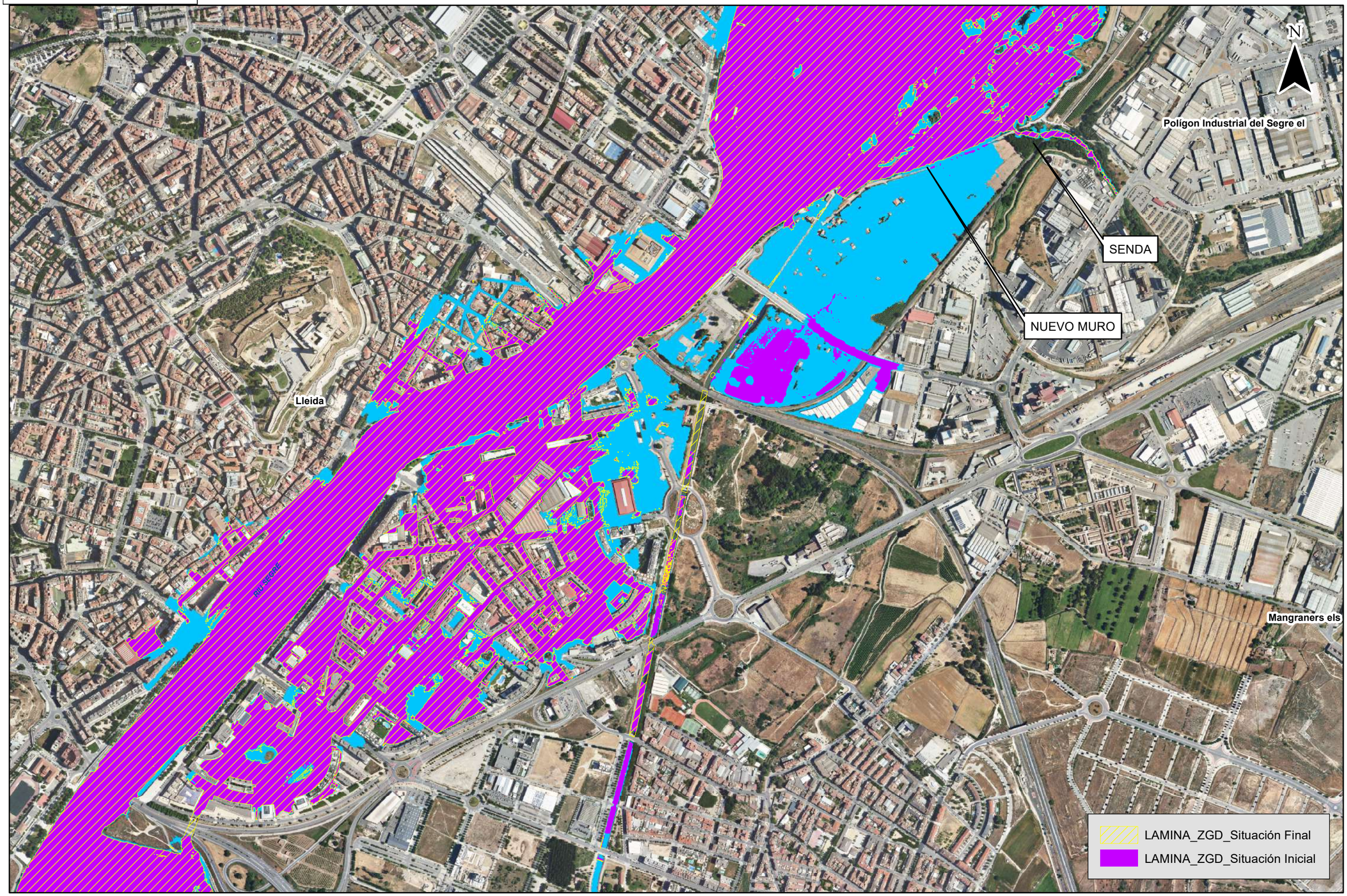
ESCALA: 1:10,000
0 150 300 Meters
ORIGINAL A-3

FECHA: NOVIEMBRE 2025

ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO
COMPARATIVA DE VELOCIDADES MÁXIMAS
T= 100 AÑOS
SITUACIÓN FINAL - SITUACIÓN INICIAL

PLANO Nº: 8.2

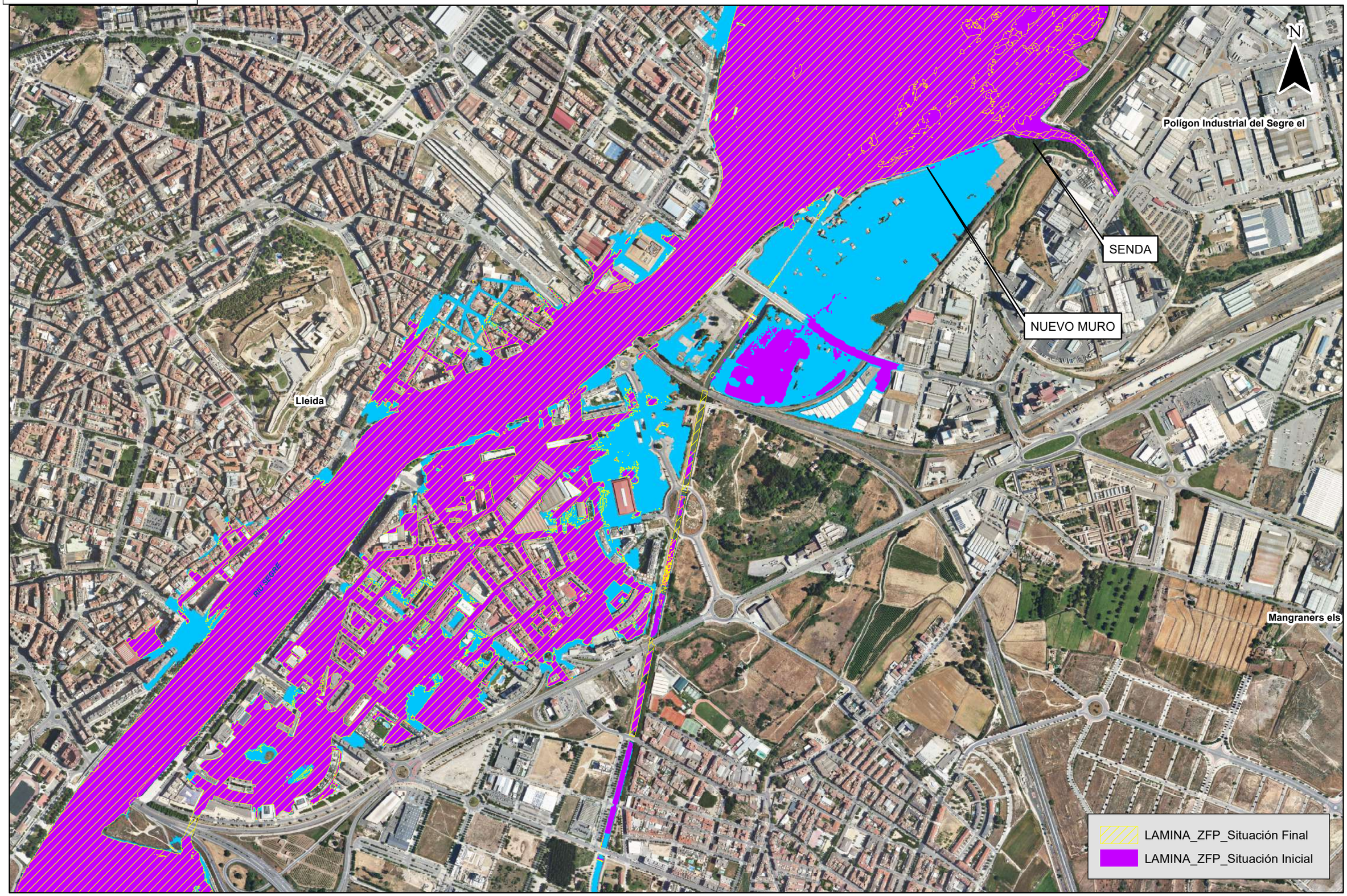
E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ajuntament de Lleida	PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO: Fdo: Guillermo Cobos Campos I.C.C.P Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén I.C.C.P SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALA: 1:10,000 0 150 300 Meters ORIGINAL A-3	FECHA: NOVIEMBRE 2025	ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO COMPARATIVA ZONA DE GRAVES DAÑOS ENVOLVENTE T= 100 AÑOS	PLANO Nº: 9.1

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

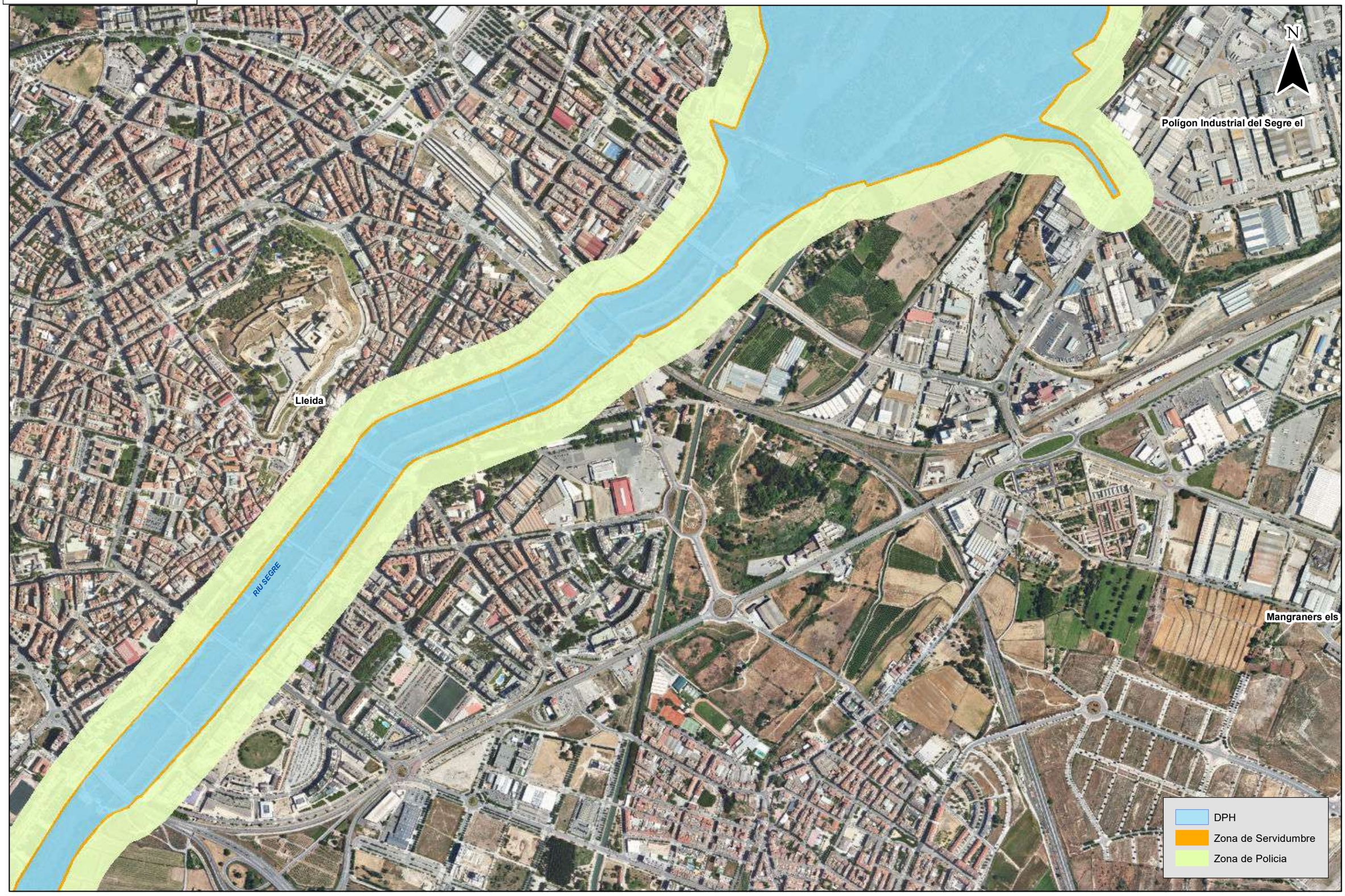
E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ajuntament de Lleida	PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO: Fdo: Guillermo Cobos Campos I.C.C.P Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén I.C.C.P SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALA: 1:10,000 0 150 300 Meters ORIGINAL A-3	FECHA: NOVIEMBRE 2025	ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO COMPARATIVA ZONA DE FLUJO PREFERENTE ENVOLVENTE T= 100 AÑOS	PLANO Nº: 9.2

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

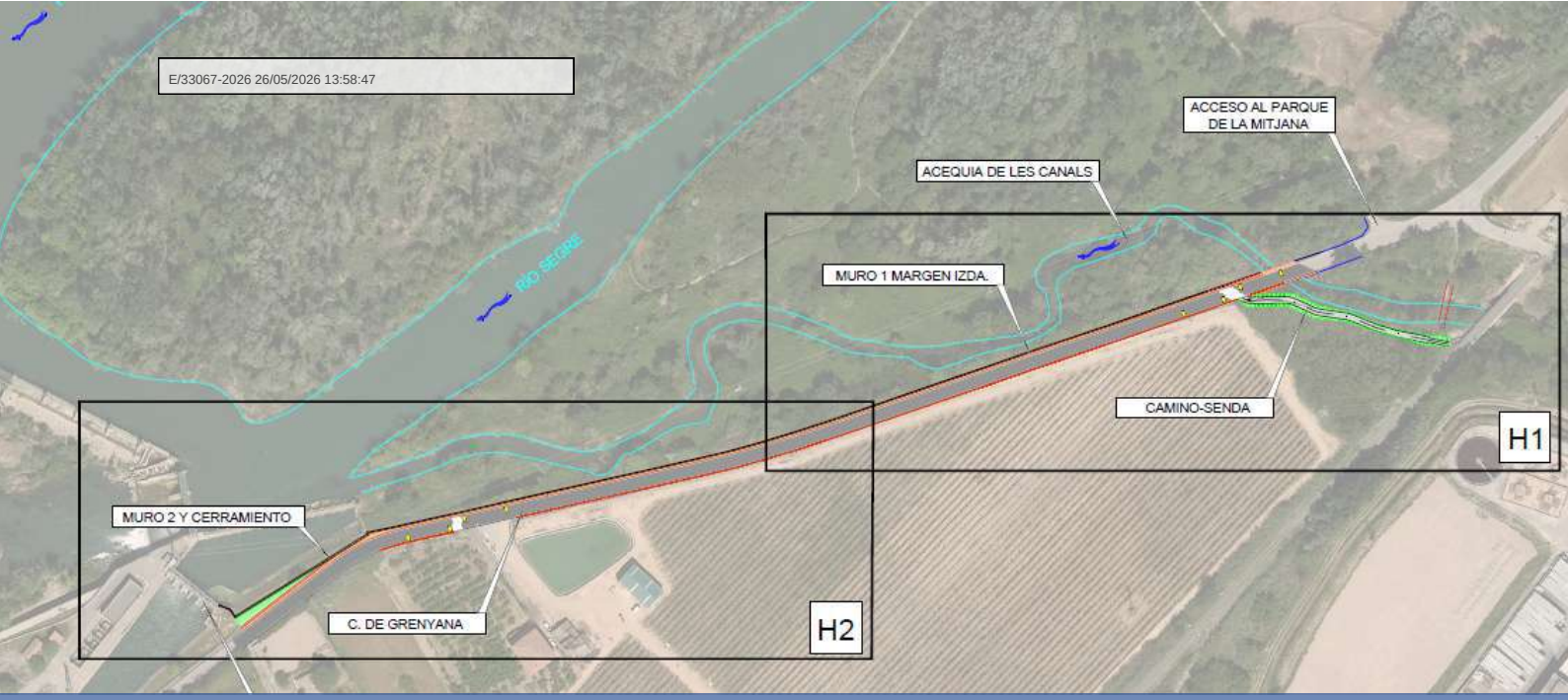
CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO:
Fdo: Guillermo Cobos Campos
I.C.C.P
Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén
I.C.C.P
spesa
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALA: 1:10.000
0 150 300 Meters
ORIGINAL A-3

FECHA:
NOVIEMBRE 2025

ANEJO 05. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO
DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICIA

PLANO Nº:
10



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 06. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1						
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

spesa
SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 6
2. ESTADO ACTUAL, PROBLEMÁTICA Y OBJETO DEL PROYECTO 6
2.1. Emplazamiento de las alternativas 6
2.2. Estado actual 8
2.2.1. Muro de hormigón del Camino de Grenyana 8
2.3. Objeto 10
3. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS 10
3.1. Muro del Camino de Grenyana 11
3.1.1. Alternativa 0. No intervención 11
3.1.2. Alternativa 1. Recrecimiento del muro existente 11
3.1.3. Alternativa 2. Recrecimiento del muro existente y reposición y mejora del firme del camino de Grenyana 11
3.1.4. Alternativa 3. Demolición del muro existente y reposición del mismo. Reposición y mejora del firme del camino de Grenyana 12
3.2. Muro de bloques en el origen del Canal de Serós 13
3.2.1. Alternativa 0. No intervención 13
3.2.2. Alternativa 1. Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula 13
3.2.3. Alternativa 2. Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula. Acondicionamiento de talud y muro de asiento corrido 14
4. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 14
4.1. Metodología 15
4.2. Criterios de valoración 15
4.3. Justificación de los criterios de valoración 16
4.4. Análisis multicriterio de las alternativas 18
4.4.1. Método PATTERN 18
4.4.1. Comprobación de la sensibilidad y robustez de las alternativas 19
4.4.1.1. Análisis de robustez 19
4.5. Análisis de sensibilidad 21
5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO 23
5.1. Valoración de las alternativas. Muro del Camino de Grenyana 23
5.1.1. Alternativa 0: No intervención 23
5.1.1. Alternativa 1. Recrecimiento del muro existente 23
5.1.2. Alternativa 2. Recrecimiento del muro existente y reposición y mejora del firme del camino de Grenyana 25
5.1.3. Alternativa 3. Demolición del muro existente y reposición del mismo. Reposición y mejora del firme del camino de Grenyana 27
5.2. Valoración de las alternativas. Muro de bloques en el origen del Canal de Serós 29
5.2.1. Alternativa 0: No realizar ninguna actuación 29

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

5.2.2. Alternativa 1. Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula 29

5.2.1. Alternativa 2. Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula. Acondicionamiento de talud y muro de asiento corrido 31

5.3. Aplicación de la regla de decisión 33

5.4. Método PATTERN 33

5.4.1. Muro de hormigón en el Camino de Grenyana 33

5.4.1. Muro de bloques en el origen del Canal de Serós 34

5.5. Análisis de robustez y de sensibilidad 35

5.5.1. Muro de hormigón en el Camino de Grenyana 35

5.5.2. Muro de bloques en el origen del Canal de Serós 35

6. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 36

ANEXO 1. TABLAS DE VALORACIÓN OBTENIDAS. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y ROBUSTEZ 38

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD 38

Muro de hormigón en el Camino de Grenyana 38

Muro de bloques en el origen del Canal de Serós 39

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ROBUSTEZ 40

Muro de hormigón en el Camino de Grenyana 40

Muro de bloques en el origen del Canal de Serós 44

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Cuenca hidrográfica del río Segre. 6
Ilustración 2. ARPSI ES091_ARPS_BSG-04.26. Bajo Segre en Lleida. 7
Ilustración 3. Ortofoto de la zona de actuación. 7
Ilustración 5. Vista del muro de hormigón de margen izquierda en el Camino de Grenyana hacia aguas arriba. Tramo medio de la zona de actuación. 8
Ilustración 2. Sección tipo del muro existente de hormigón en el Camino de Grenyana. 8
Ilustración 4. Vista del muro de hormigón de margen izquierda en el Camino de Grenyana hacia aguas abajo. Inicio zona de actuación. 9
Ilustración 3. Vista del muro existente de bloques de hormigón del cerramiento del origen del Canal de Serós. 9
Ilustración 4. Secciones tipo del muro de bloques de hormigón del cerramiento del origen del Canal de Serós. 10
Ilustración 5. 11
Ilustración 6. 12
Ilustración 8. 12
Ilustración 9. 13
Ilustración 10. Sección tipo propuesta para la Alternativa 1 para el muro del origen del Canal de Serós. 13
Ilustración 11. Sección tipo propuesta para la alternativa 2 para el muro del origen del Canal de Serós. 14
Ilustración 12. Vista lateral de la sección propuesta para la alternativa 2 para el muro del origen del Canal de Serós. 14
Ilustración 10. Asignación de pesos a los criterios establecidos. 17

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Puntuación según la influencia de cada criterio. 15
Tabla 2. Puntuación según la influencia de cada criterio. 16
Tabla 3. Asignación de pesos a los criterios establecidos. 17
Tabla 5. Matriz de cálculo. Análisis de robustez. 20
Tabla 6. Matriz de cálculo. Análisis de sensibilidad. 22
Tabla 7. Valoración de la Alternativa 0. No intervención. 23
Tabla 8. Valoración de la Alternativa 1. Recrecimiento del muro existente. 25
Tabla 9. Valoración de la Alternativa 2. Recrecimiento del muro existente y reposición y mejora del firme del camino de Grenyana. 27
Tabla 10. Valoración de la Alternativa 3. Demolición del muro existente y reposición del mismo. Reposición y mejora del firme del camino de Grenyana. 29
Tabla 11. Valoración de la Alternativa 0. No intervención. 29
Tabla 12. Valoración de la Alternativa 1. Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula. 31
Tabla 13. Valoración de la Alternativa 2. Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula. Acondicionamiento de talud y muro de asiento corrido. 33
Tabla 14. Tabla de valoración de las alternativas propuestas. Método PATTERN. 34
Tabla 15. Tabla de valoración de las alternativas propuestas. Método PATTERN. 34
Tabla 16. Resultados de los análisis de robustez y sensibilidad. 35
Tabla 17. Resultados de los análisis de robustez y sensibilidad. 35

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo realizar el análisis comparativo de las distintas alternativas estudiadas en el **PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA**, con el fin de seleccionar aquella que presenta un mayor nivel de cumplimiento de los objetivos del proyecto y que en consecuencia se propondrá para el desarrollo del mismo.

El documento aborda el planteamiento de alternativas y su análisis multicriterio, basándose en el análisis y diagnóstico del medio, la cartografía disponible, los resultados del estudio hidrológico-hidráulico realizado y la estimación económica de la ejecución de las alternativas.

Se realiza el análisis multicriterio de las alternativas propuestas atendiendo a los criterios de análisis medioambiental, técnico-hidráulico, funcional y económico, aplicando los métodos descritos a continuación en el presente anejo. En la parte final del documento se establecen las conclusiones del análisis.

2. ESTADO ACTUAL, PROBLEMÁTICA Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1. Emplazamiento de las alternativas

Tal como indica el título del Proyecto, el ámbito de actuación se emplaza en la margen izquierda del Río Segre, en el entorno urbano del municipio de Lleida.

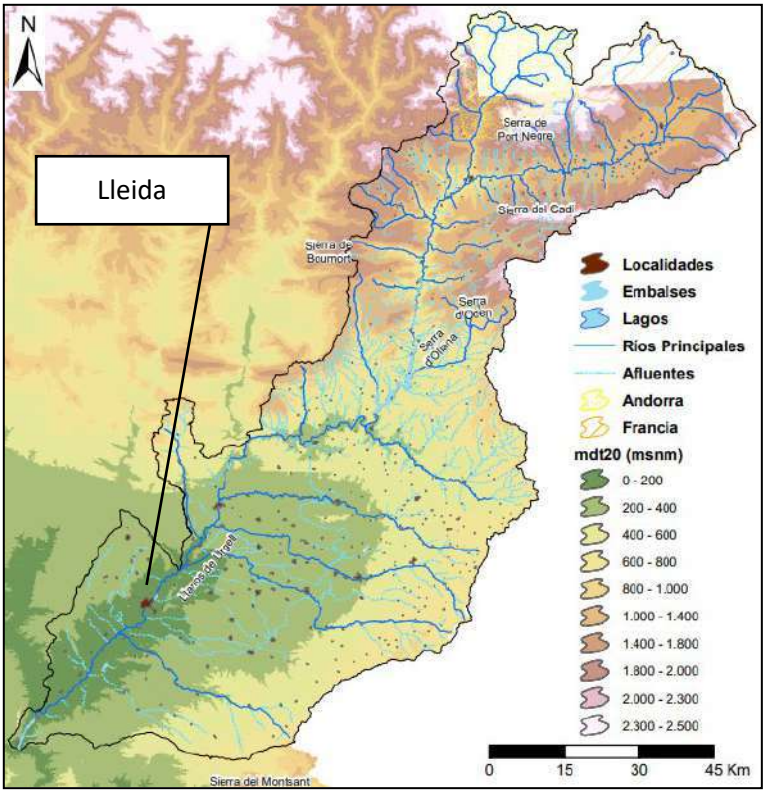


Ilustración 1. Cuenca hidrográfica del río Segre.

El río Segre a su paso por el Municipio de Lleida constituye un tramo ARPSI (Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación) "ES091_ARPS_BSG-04. 26 bajo Segre", con una longitud del tramo de 9,92 Km.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



Ilustración 2. ARPSI ES091_ARPS_BSG-04.26. Bajo Segre en Lleida.

Las actuaciones del presente Proyecto se emplazan en la margen izquierda del río Segre, inmediatamente aguas arriba de las compuertas del inicio del Canal de Serós. Estas se centran en el muro de hormigón existente en el Camino de Grenyana y en el de bloques que constituye el cerramiento de las compuertas del Canal de Serós.



Ilustración 3. Ortofoto de la zona de actuación.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

2.2. Estado actual

2.2.1. Muro de hormigón del Camino de Grenyana



Ilustración 4. Vista del muro de hormigón de margen izquierda en el Camino de Grenyana hacia aguas arriba. Tramo medio de la zona de actuación.

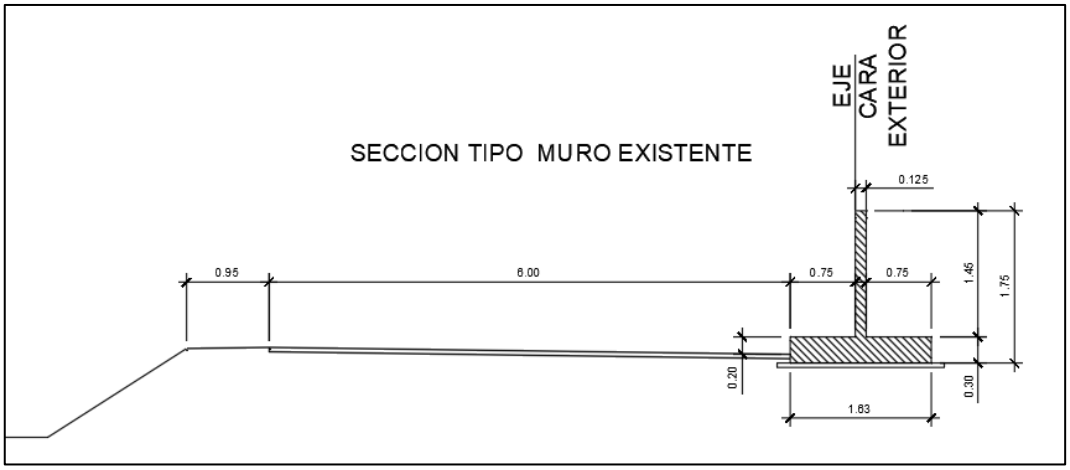


Ilustración 5. Sección tipo del muro existente de hormigón en el Camino de Grenyana.

Se trata de un muro de hormigón de 0,30 m de canto de zapata sobre 0,10 m de hormigón de limpieza. La zapata tiene sendos vuelos de 0,75 m a cada lado, y el fuste del muro es de 12,50 cm, con una altura variable máxima de 1,45 m. El ancho del vial es variable también con una anchura media de 6,00 metros. En el lado del vial opuesto al Segre, este vial cuenta con un arcén en tierras de anchura variable de 0,95 m de media.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 6. Vista del muro de hormigón de margen izquierda en el Camino de Grenyana hacia aguas abajo. Inicio zona de actuación.



Ilustración 7. Vista del muro existente de bloques de hormigón del cerramiento del origen del Canal de Serós.

Respecto de la sección del muro de bloques, se trata de un muro de sección variable, oscilando entre una altura de 1 y 3 bloques. Estos bloques apoyan sobre una capa de hormigón de limpieza 'descarnada' en el talud como consecuencia de la circulación de caudales sobre el muro provenientes de la cántara del origen del Canal de Serós. Sobre estos bloques hay instalada una valla metálica de malla de simple torsión.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

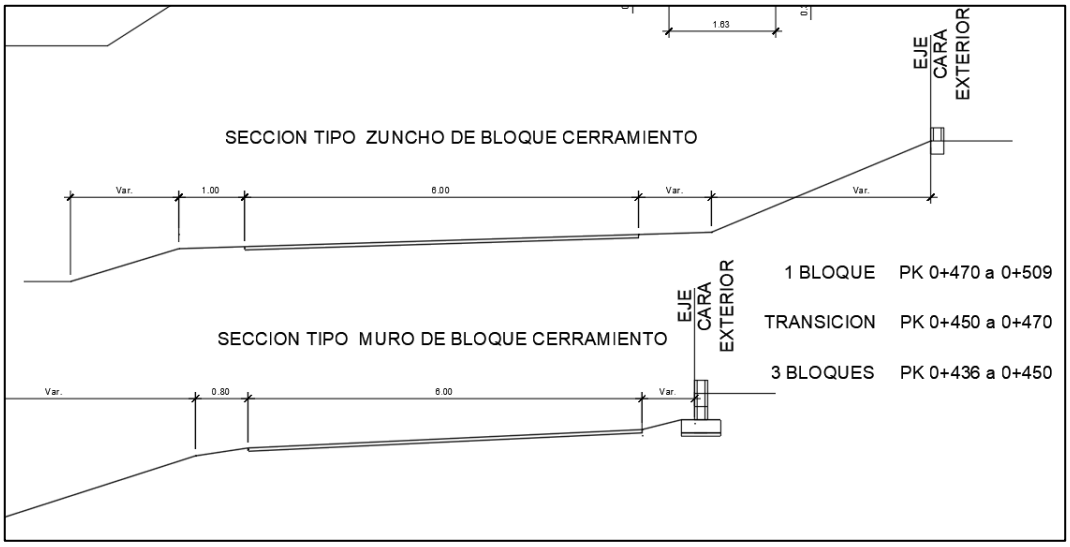


Ilustración 8. Secciones tipo del muro de bloques de hormigón del cerramiento del origen del Canal de Serós.

2.3. Objeto

El presente Anejo tiene como objetivo el análisis comparativo de las distintas alternativas estudiadas, con fin de seleccionar aquella que presenta un mayor cumplimiento de los objetivos del Proyecto (punto de vista hidrológico-hidráulico, ambiental, económico y funcional-social) que en consecuencia se propondrá para su desarrollo en detalle.

3. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Se plantean sendas alternativas para la zona de proyecto, distinguiendo entre las asociadas al muro de hormigón existente en el Camino de Grenyana como para el muro de bloques en las inmediaciones del origen del Canal de Serós:

- **Muro existente de hormigón en el Camino de Grenyana**
    - **Alternativa 0.** No intervención.
    - **Alternativa 1.** Recrecimiento del muro existente.
    - **Alternativa 2.** Recrecimiento del muro existente y reposición y mejora del firme del camino de Grenyana.
    - **Alternativa 3.** Demolición del muro existente y reposición del mismo. Reposición y mejora del firme del camino de Grenyana.
- **Muro de bloques en el origen del Canal de Serós**
    - **Alternativa 0.** No intervención.
    - **Alternativa 1.** Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula.
    - **Alternativa 2.** Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula. Acondicionamiento de talud y muro de asiento corrido.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

3.1. Muro del Camino de Grenyana

3.1.1. Alternativa 0. No intervención

Se corresponde con la situación actual y no conlleva ninguna intervención en el ámbito de estudio.

La no realización de actuaciones no permite análisis alguno. La única afirmación posible es que, al no actuarse sobre el sistema, éste no sufre ningún tipo de perjuicio, pero tampoco se beneficia de ninguna forma.

La situación frente a avenidas no empeora, pero tampoco mejora. Los costes son nulos. No existe efecto funcional alguno. No se ocasiona ningún efecto negativo sobre el medio ambiente pero tampoco se genera ningún beneficio.

A la vista del análisis de diagnóstico realizado, no se considera adecuada esta opción.

3.1.2. Alternativa 1. Recrecimiento del muro existente

La Alternativa 1 consiste en el recrecimiento de la sección del muro existente. El recrecimiento de la anchura del fuste se realiza hasta un canto constante de 0,30 m.

La zapata amplía el vuelo en el intradós en 0,25 m hasta alcanzar el metro de ancho. Para garantizar la unión entre zapata y fuste, el canto de la zapata se recrece 0,10 m en el intradós de la sección.

El recrecimiento se realiza mediante hormigón HA-35 y la unión entre la sección actual y la recrecida se realiza mediante la instalación de conectores y la inyección de resina en el taco perforado, así como el raspado de la superficie para garantizar la adhesión entre el hormigón de la sección existente y el recrecido.

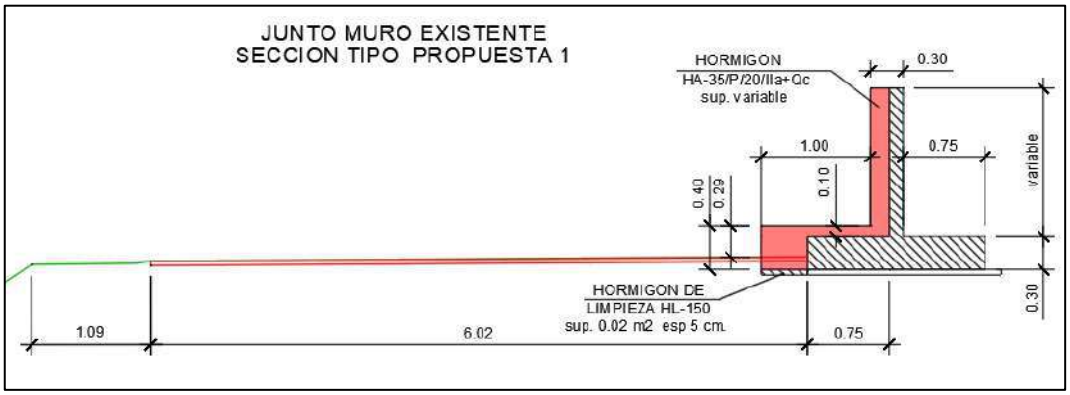


Ilustración 9. Sección propuesta de la Alternativa 1 de recrecimiento del muro existente.

3.1.3. Alternativa 2. Recrecimiento del muro existente y reposición y mejora del firme del camino de Grenyana

La Alternativa 2 guarda gran similitud con la anterior, consistiendo en el recrecimiento de la sección del muro existente. El recrecimiento de la anchura del fuste se realiza hasta un canto constante de 0,30 m.

La zapata amplía el vuelo en el intradós en 0,25 m hasta alcanzar el metro de ancho. Para garantizar la unión entre zapata y fuste, el canto de la zapata se recrece 0,10 m en el intradós de la sección.

El recrecimiento se realiza mediante hormigón HA-35 y la unión entre la sección actual y la recrecida se realiza mediante la instalación de conectores y la inyección de resina en el taco perforado, así como el raspado de la superficie para garantizar la adhesión entre el hormigón de la sección existente y el recrecido.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Adicional a lo anterior, se realiza el recrecimiento del firme para la mejora de la seguridad vial, la comodidad de la circulación (condiciones de rodadura) y la durabilidad del pavimento. De esta manera se aumentan los factores de seguridad frente a vuelco y desplazamiento del muro proyectado.

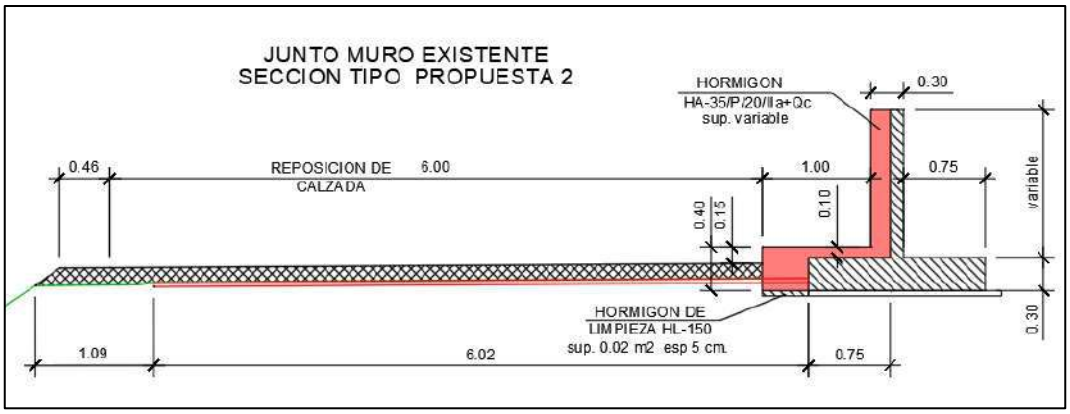


Ilustración 10. Sección propuesta de la Alternativa 2 de recrecimiento del muro existente y reposición y mejora del pavimento.

3.1.4. Alternativa 3. Demolición del muro existente y reposición del mismo. Reposición y mejora del firme del camino de Grenyana

De las alternativas planteadas, esta es la que más difiere de las anteriores. En este caso se plantea la demolición de la sección existente y la ejecución de un nuevo muro de 0,30 m de ancho de fuste y 0,30 m de canto de zapata. La nueva sección cuenta con sendos vuelos en la zapata de 1,50 m en la parte más próxima al vial, y 0,25 m en la zona próxima al parque de la Mitjana.

La anchura de la zapata de 1,50 m permitirá el tránsito de peatones cómodamente y para separar esta acera del vial se dispone una valla tejana de madera. El nuevo muro se ejecuta mediante hormigón pigmentado, permitiendo una mejor integración ambiental.

De igual manera que la Alternativa anterior, se realiza el recrecimiento del firme para la mejora de la seguridad vial, la comodidad de la circulación (condiciones de rodadura) y la durabilidad del pavimento. Con objeto de mejorar la seguridad vial en el lado del vial más alejado de la Mitjana se disponen barreras New Jersey evitando la caída de vehículos por el talud aledaño.

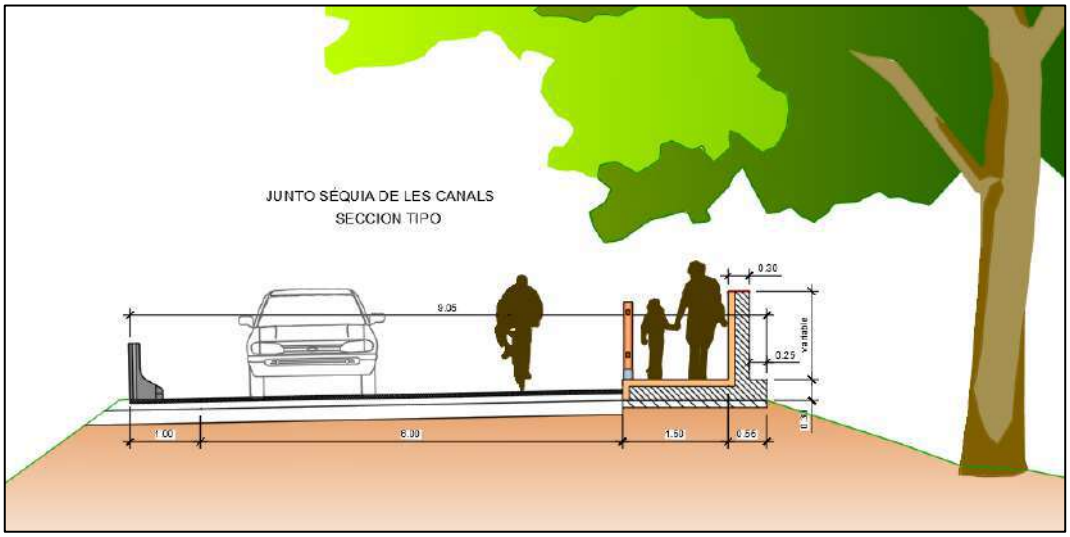


Ilustración 11. Infografía de la sección tipo propuesta para la Alternativa 3.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

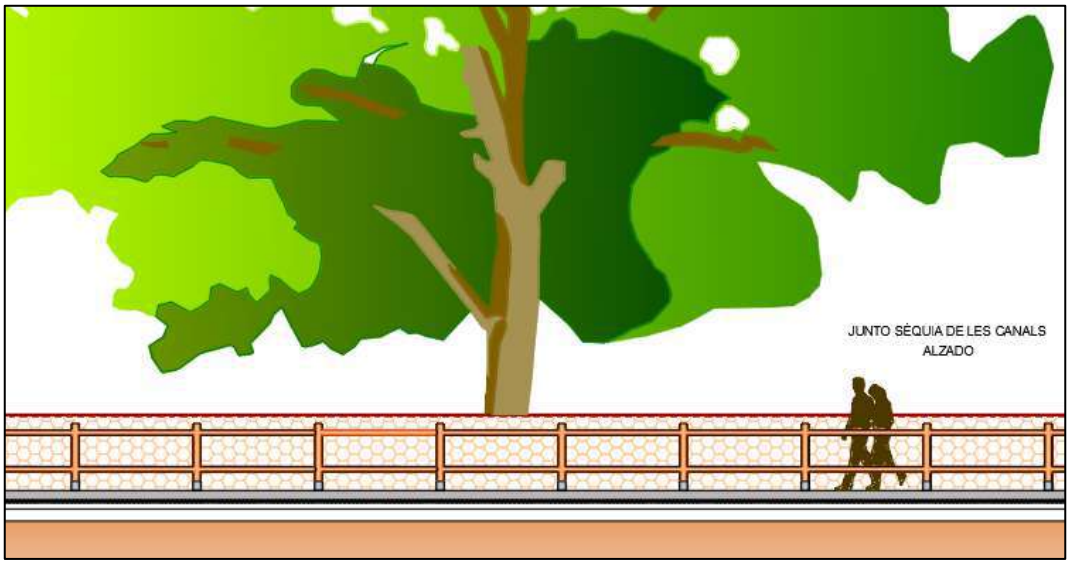


Ilustración 12. Alzado de la sección propuesta para la Alternativa 3.

3.2. Muro de bloques en el origen del Canal de Serós

3.2.1. Alternativa 0. No intervención

Se corresponde con la situación actual y no conlleva ninguna intervención en el ámbito de estudio.

La no realización de actuaciones no permite análisis alguno. La única afirmación posible es que, al no actuarse sobre el sistema, éste no sufre ningún tipo de perjuicio, pero tampoco se beneficia de ninguna forma.

La situación frente a avenidas no empeora, pero tampoco mejora. Los costes son nulos. No existe efecto funcional alguno. No se ocasiona ningún efecto negativo sobre el medio ambiente pero tampoco se genera ningún beneficio.

A la vista del análisis de diagnóstico realizado, no se considera adecuada esta opción.

3.2.2. Alternativa 1. Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula

Dado el estado actual de deterioro del muro existente, esta alternativa plantea la demolición del muro de bloques, el saneo del talud y la ejecución de un nuevo muro en ménsula de hormigón pigmentado.

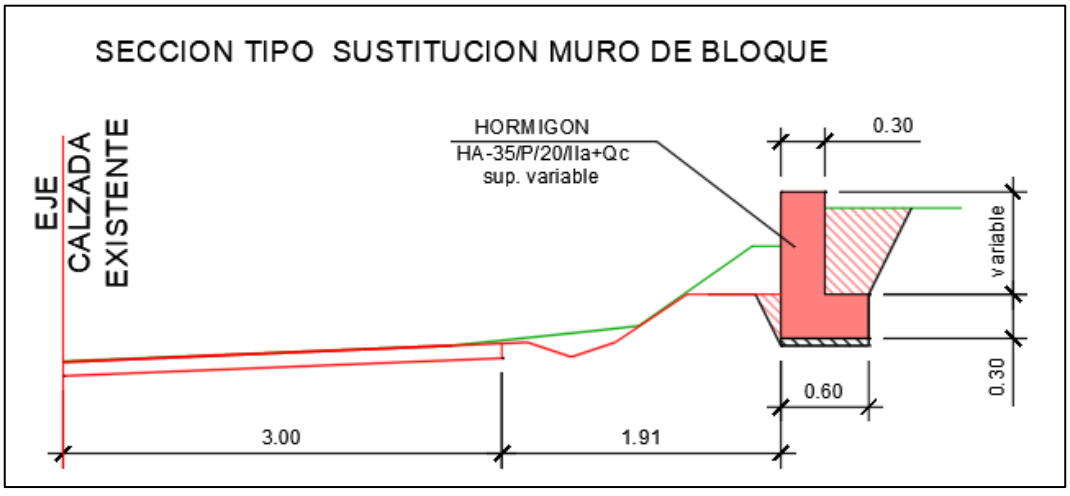


Ilustración 13. Sección tipo propuesta para la Alternativa 1 para el muro del origen del Canal de Serós.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

De acuerdo con la configuración del muro actual, se restituye el vallado metálico instalado en el muro perimetral.

3.2.3. Alternativa 2. Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula. Acondicionamiento de talud y muro de asiento corrido

Esta alternativa plantea las mismas actuaciones de demolición y reposición del muro del cerramiento del Canal de Serós. Adicional a la anterior, esta plantea la ejecución de una acera de las mismas dimensiones que el muro de la Alternativa 3 para el Camino de Grenyana: acera de 1,50 m de ancho ejecutada en hormigón impreso pigmentado, junto con la instalación de una valla tejana de separación del tráfico.

Dada la orografía del terreno en este tramo, no resulta necesario la ejecución de un muro de gran altura de fuste ya que la protección frente avenidas la realiza el muro de coronación. En su lugar se ejecuta un murete de asiento corrido de baja altura permitiendo el asiento y descanso de peatones y usuarios.

En el talud entre el muro superior y el murete de asiento se realiza la siembra y plantación de especies autóctonas de bajo porte.

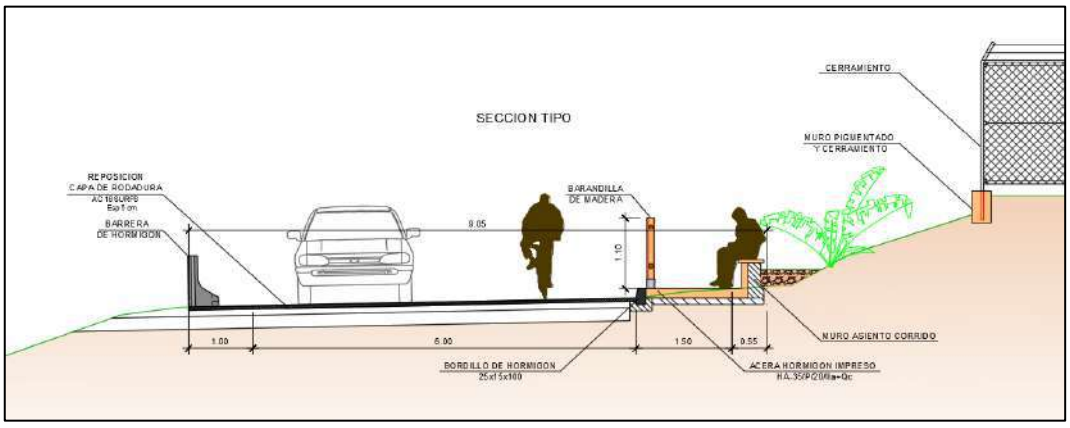


Ilustración 14. Sección tipo propuesta para la alternativa 2 para el muro del origen del Canal de Serós.

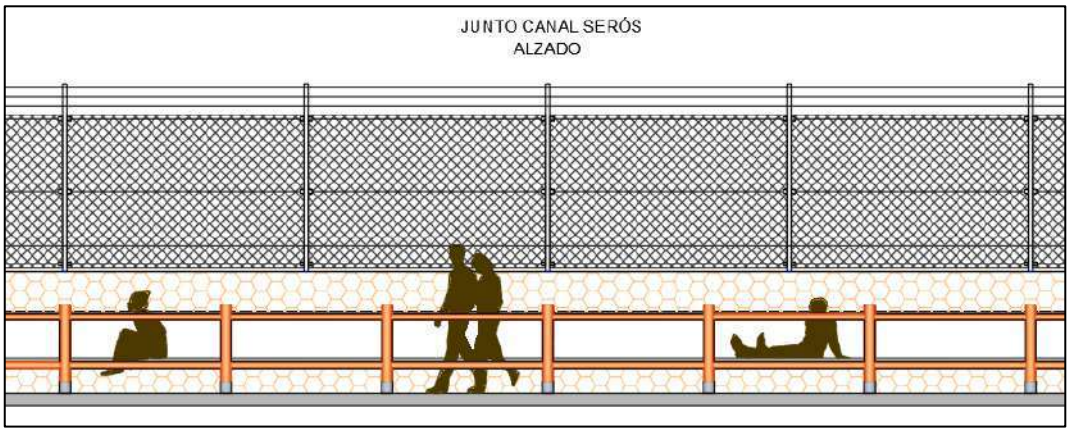


Ilustración 15. Vista lateral de la sección propuesta para la alternativa 2 para el muro del origen del Canal de Serós.

4. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

La finalidad del presente epígrafe es analizar las diferentes opciones capaces de mejorar, en la medida de lo posible, la problemática existente, bajo diferentes criterios. El análisis de alternativas pretende valorar su importancia y priorizar unas sobre otras.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

4.1. Metodología

La metodología de análisis de alternativas que conduce a la selección de la alternativa óptima en el *PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA* se desarrolla en tres etapas consecutivas: en la primera etapa se definen los criterios de análisis de las alternativas planteadas, en la segunda se realiza el análisis multicriterio de cada una de las posibles alternativas evaluándolas criterio a criterio y en la tercera y última etapa se define el peso ponderal que se asigna a cada criterio de evaluación y se determina la puntuación final de cada alternativa.

La elección de los criterios de análisis responde a la necesidad de comprender cada alternativa desde diversos puntos de vista, de forma que pueda formarse una imagen de conjunto de la de la misma en la que queden reflejados sus puntos fuertes y sus puntos débiles; sus ventajas y sus inconvenientes. Por otra parte, los criterios deben permitir la diferenciación de las distintas alternativas estudiadas, de modo que la valoración de éstas con respecto a aquellos conlleve la elección directa de la que, en conjunto, resulte ser la mejor alternativa.

4.2. Criterios de valoración

Atendiendo a estas consideraciones se han propuesto los siguientes criterios a evaluar.

Técnico-hidráulico: Control de avenidas. Protección eficaz frente a avenidas. Modificación de las condiciones de inundación y capacidad de regulación y/o laminación de la avenida.

Económico: Relación entre el coste que supone la ejecución de las obras y el beneficio o mejora que aportan a personas físicas y jurídicas implicadas.

Medioambiental: Movimientos de tierras, modificación del entorno y afección a ecosistemas.

Funcional: Afecciones de carácter social y cultural, costes sociales. (Transformación y ocupación de suelos y mantenimiento del uso de instalaciones, caminos existentes, etc.)

Atendiendo a estos criterios de análisis, cada alternativa recibirá en cada caso una puntuación específica en función de la influencia que sobre ella tendría el criterio a evaluar en relación con las demás alternativas planteadas y asumiendo, lógicamente, que la valorada será la ejecutada.

La aplicación de este proceso metodológico supone que, partiendo de criterios exclusivamente cualitativos, llega a un resultado final cuantitativo, circunstancia realmente muy importante al permitir la objetivación de lo que expuesto de forma cualitativa puede parecer subjetivo.

En este sentido, con el fin de lograr la máxima objetividad en el proceso, se ha optado por un sistema de valoración asignando un rango interno de valores de puntuación común a los criterios. La siguiente tabla recoge estos valores:

Puntuación según la influencia para el criterio medioambiental, funcional y técnico-hidráulico					
Influencia	***Muy baja***	***Baja***	***Moderada***	***Alta***	***Muy alta***
	Muy negativa	***Negativa***	***Neutra***	***Positiva***	***Muy positiva***
Puntuación	*[0 – 2) ptos.*	*[2 – 4) ptos.*	*[4 – 6) ptos.*	*[6 – 8) ptos.*	*[8 – 10] ptos.*

Tabla 1. Puntuación según la influencia de cada criterio.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Puntuación según la influencia para el criterio económico					
Influencia	***Muy alta***	***Alta***	***Moderada***	***Baja***	***Muy baja***
	Muy negativa	***Negativa***	***Neutra***	***Positiva***	***Muy positiva***
Puntuación	*[0 – 2) ptos.*	*[2 – 4) ptos.*	*[4 – 6) ptos.*	*[6 – 8) ptos.*	*[8 – 10] ptos.*

Tabla 2. Puntuación según la influencia de cada criterio.

Puesto que la influencia de los cuatro criterios a evaluar sobre el objetivo final perseguido ha de ser necesariamente diferente, cada uno de ellos tendrá un peso ponderal específico, por lo que, para la obtención de la puntuación final de cada alternativa, se puede establecer la siguiente formulación.

$$A_j = \frac{\sum_i a_{ij} \times P_i}{\sum_i P_i}$$

, donde:

- Aj representa la puntuación de cada alternativa;
- aij consigna la puntuación otorgada a la influencia que tiene el criterio considerado con respecto a la alternativa analizada;
- Pi refleja el peso de cada criterio.

4.3. Justificación de los criterios de valoración

TÉCNICO – HIDRÁULICO

El criterio técnico-hidráulico en este estudio analiza las alternativas planteadas con el objetivo de identificar su comportamiento hidráulico ofrezca en situación de avenida. En este caso se analizan los efectos de las alternativas planteadas en la reducción del riesgo de inundación, evaluando los tres componentes del análisis de riesgos; peligrosidad (probabilidad de que ocurra un evento y de su capacidad de generar daño), exposición (personas y bienes que pueden ser afectados por el evento) y vulnerabilidad (o grado de susceptibilidad de la sociedad y los bienes a sufrir el daño).

MEDIOAMBIENTAL

Mediante este criterio de análisis se valora cada una de las alternativas planteadas atendiendo a los efectos medioambientales que conllevaría su ejecución. Éstos podrán ser positivos o negativos, según el tipo de la afección inducida sobre los bienes de naturaleza ambiental implicados.

La evaluación y comparación de las alternativas propuestas se ha realizado mediante la asignación de un valor a los siguientes impactos producidos en los siguientes aspectos ambientales:

- Incidencia ambiental sobre la calidad del aire
- Incidencia ambiental sobre la el medio acústico
- Incidencia ambiental sobre el suelo
- Incidencia ambiental sobre el medio hídrico
- Incidencia ambiental sobre el paisaje
- Incidencia ambiental sobre la flora
- Incidencia ambiental sobre la fauna

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

- Incidencia sobre la generación de residuos

ECONÓMICO

El análisis económico es inherente a cualquier obra y resulta, en muchos casos, imprescindible para considerar su viabilidad. Este tipo de análisis ha de considerar dos aspectos fundamentales, el coste y el beneficio, y por comparación entre ambos obtener el saldo; auténtico resultado del estudio.

Este efecto sobre el entorno social y económico puede incentivar la implantación o potenciación de nuevos tipos de actividades. Adicionalmente la disminución del riesgo de inundación minora los daños producidos. Se trata de un aspecto de consecuencias difusas en el primer caso y difíciles de valorar en ambos.

El criterio económico valora únicamente la diferencia de coste económico de ejecución entre las alternativas planteadas (Presupuesto de Ejecución Material, PEM). No se estudian indicadores económicos como la Tasa Interna de Retorno (TIR) dado que las alternativas no son susceptibles de explotación.

FUNCIONAL-SOCIAL

Desde un punto de vista funcional, la realización de las actuaciones que componen cada una de las diferentes alternativas provoca la transformación y ocupación de suelos, así como las posibles actividades que se desarrollan en los mismos.

Los pesos establecidos para cada criterio se han fijado de acuerdo con los objetivos del estudio.

En el cuadro adjunto se recogen los criterios de evaluación reseñados en los párrafos precedentes y el peso específico asignado a cada uno de ellos.

Criterio	***Peso***
Técnico - Hidráulico	*3,50*
Medioambiental	*3,50*
Económico	*1,50*
Funcional-Social	*1,50*

Tabla 3. Asignación de pesos a los criterios establecidos.

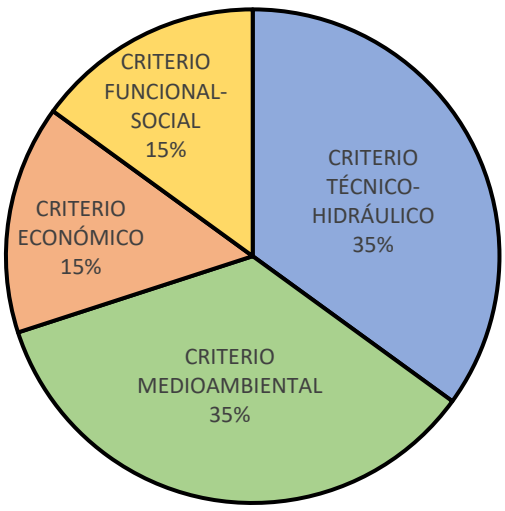


Ilustración 16. Asignación de pesos a los criterios establecidos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

4.4. Análisis multicriterio de las alternativas

Una vez que se dispone de todos los valores necesarios para efectuar la toma de decisión, tan solo se necesita seleccionar el método a utilizar para obtener la alternativa elegida a partir de la optimización de los objetivos prefijados y gracias a la evaluación de los criterios definidos.

Existen dos grandes grupos de métodos o reglas de decisión a tal efecto:

- De agregación total.
- De agregación parcial.

Debido a la importancia de la decisión a tomar se ha determinado la utilización de dos métodos, enmarcados cada uno de ellos dentro de uno de los dos grupos expuestos, habiéndose seleccionado por su adecuación para este caso el método denominado PATTERN.

A continuación, se presenta de forma somera la forma de aplicación de cada uno de los métodos en el análisis que nos ocupa.

4.4.1. Método PATTERN

Tal y como se ha mencionado el método PATTERN pertenece al grupo de los métodos de agregación total, siendo el de utilización más frecuente dentro de esta familia en razón de su fiabilidad y su claridad.

Al ser de agregación total se tiene, pues, en cuenta tanto el peso o importancia que el decisor atribuye a los diferentes criterios como las valoraciones que el analista da a cada solución en función de los criterios.

Uno de los aspectos decisivos a la hora de aplicar el método PATTERN consiste en fijar los pesos que se asignan a cada uno de los objetivos que participan en el cálculo. La importancia de los valores otorgados es relativa puesto que existen otros análisis que tratan de obviar las desventajas del método en su aplicación. Sin embargo, si conviene que la asignación realizada refleje, hasta un cierto punto, la situación real detectada por el decisor.

De este modo se propone dotar de mayor importancia a los objetivos medioambiental y económico, por entenderse que representan dos aspectos en los que, habitualmente, se hace especial hincapié en los estudios de carreteras y pensando también que son los que condicionan de una manera más significativa las decisiones a tomar.

La asignación de pesos se ha realizado en el apartado anterior. El grado de subjetividad que evidentemente tiene la adopción cerrada de estos pesos, se resuelve con los análisis de robustez y de sensibilidad, de los que se trata más adelante y que básicamente consisten en ir modificando los pesos y observar los resultados en cada caso.

Con los indicadores descritos, y por aplicación para cada una de las alternativas, se obtendrá la siguiente matriz de valoración de alternativas, teniendo en cuenta pesos establecidos anteriormente:

TABLA DE VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS. MÉTODO PATTERN						
CRITERIO	**PESO (A)**	**PUNTUACIÓN (B)**				
		ACTUACIONES				
		Alt-0	**Alt-1**	**Alt-2**	**---**	**Alt-N**
CRITERIO TÉCNICO-HIDRÁULICO	A_1	B_{01}	B_{11}	B_{21}	---	B_{n1}
CRITERIO MEDIOAMBIENTAL	A_2	B_{02}	B_{12}	B_{22}	---	B_{n2}
CRITERIO ECONÓMICO	A_3	B_{03}	B_{13}	B_{23}	---	B_{n3}
CRITERIO FUNCIONAL-SOCIAL	A_4	B_{04}	B_{14}	B_{24}	---	B_{n4}

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

TABLA DE VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS. MÉTODO PATTERN

CRITERIO	PESO (A)	VALORACIÓN (A x B)				
		ACTUACIONES				
		Alt-0	Alt-1	Alt-2	---	Alt-N
CRITERIO TÉCNICO-HIDRÁULICO	A_1	A_1*B_{01}	A_1*B_{11}	A_1*B_{21}	---	A_1*B_{n1}
CRITERIO MEDIOAMBIENTAL	A_2	A_2*B_{02}	A_2*B_{12}	A_2*B_{22}	---	A_2*B_{n2}
CRITERIO ECONÓMICO	A_3	A_3*B_{03}	A_3*B_{13}	A_3*B_{23}	---	A_3*B_{n3}
CRITERIO FUNCIONAL-SOCIAL	A_4	A_4*B_{04}	A_4*B_{14}	A_4*B_{24}	---	A_4*B_{n4}

VALORACIÓN TOTAL DE LAS SOLUCIONES (C)	$C_{ALT\ 0}$	$C_{ALT\ 1}$	$C_{ALT\ 2}$	---	$C_{ALT\ N}$
PUNTUACIÓN (sobre 10) (C')	$C'_{ALT\ 0}$	$C'_{ALT\ 1}$	$C'_{ALT\ 2}$	---	$C'_{ALT\ N}$

Tabla 4. Matriz de puntuación y valoración de alternativas

4.4.1. Comprobación de la sensibilidad y robustez de las alternativas

Una vez definido el método o los métodos a utilizar para mezclar los distintos valores obtenidos para cada uno de los criterios de evaluación, el último paso antes de la propuesta de alternativas consiste en la generación de un conjunto de ejecuciones de los métodos anteriores a partir de la variación de los pesos a definir sobre cada uno de los distintos criterios de evaluación; esta variación se hará en dos etapas distintas, correspondiendo una a la sensibilidad y otra a la robustez. La sensibilidad implica examinar el resultado de pequeñas variaciones alrededor de los pesos asignados en principio mientras que la robustez implica variar los pesos a lo largo y ancho de todo su dominio de variación.

4.4.1.1. Análisis de robustez

Consiste el en obtener para cada una de las alternativas las combinaciones de ponderación de los cuatro criterios básicos en las que dichas alternativas son la más favorable.

Para realizarlo, es necesario estudiar las combinaciones posibles de ponderación de los cuatro factores, que pueden tomar, en principio, valores de 0 a 1. El salto elegido para el desarrollo del estudio es de 0,10 en 0,10. La suma de los cuatro pesos, en cada caso, debe sumar la unidad.

No obstante, se considera que no son adecuadas combinaciones de los pesos en los que alguno de los componentes tome el valor cero, ya que este hecho significaría eliminar del análisis a alguno de los objetivos principales. Por ello, se eliminan los valores 1,00, 0,90, 0,80 y 0,00 de todos los posibles Realizada dicha consideración, los pesos pueden tomar los siguientes valores: 0,10, 0,20, 0,30, 0,40, 0,50, 0,60 y 0,70. Del número de combinaciones posibles de dichos valores únicamente es necesario analizar aquellas cuyos valores sumen uno, de acuerdo con la estructura esquematizada en la siguiente tabla.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ANÁLISIS DE ROBUSTEZ								
TÉCNICO HIDRÁULICO	**MEDIO AMBIENTAL**	**ECONOMICO**	**FUNCIONAL SOCIAL**	**ALT.0**	**ALT.1**	**ALT.2**	**---**	**ALT.N**
0,7	0,1	0,1	0,1	$(0,7*B_{01}) + (0,1* B_{02}) + (0,1* B_{03}) + (0,1* B_{04})$	$(0,7*B_{11}) + (0,1* B_{12}) + (0,1* B_{13}) + (0,1* B_{14})$	$(0,7*B_{21}) + (0,1* B_{22}) + (0,1* B_{23}) + (0,1* B_{24})$	---	$(0,7*B_{N1}) + (0,1* B_{N3}) + (0,1* B_{N3}) + (0,1* B_{N4})$
0,6	0,2	0,1	0,1	$(0,6*B_{01}) + (0,2* B_{02}) + (0,1* B_{03}) + (0,1* B_{04})$	$(0,6*B_{11}) + (0,2* B_{12}) + (0,1* B_{13}) + (0,1* B_{14})$	$(0,6*B_{21}) + (0,2* B_{22}) + (0,1* B_{23}) + (0,1* B_{24})$	---	$(0,6*B_{N1}) + (0,2* B_{N3}) + (0,1* B_{N3}) + (0,1* B_{N4})$
0,6	0,1	0,2	0,1	$(0,6*B_{01}) + (0,1* B_{02}) + (0,2* B_{03}) + (0,1* B_{04})$	$(0,6*B_{11}) + (0,1* B_{12}) + (0,2* B_{13}) + (0,1* B_{14})$	$(0,6*B_{21}) + (0,1* B_{22}) + (0,2* B_{23}) + (0,1* B_{24})$	---	$(0,6*B_{N1}) + (0,1* B_{N3}) + (0,2* B_{N3}) + (0,1* B_{N4})$
0,6	0,1	0,1	0,2	$(0,6*B_{01}) + (0,1* B_{02}) + (0,1* B_{03}) + (0,2* B_{04})$	$(0,6*B_{11}) + (0,1* B_{12}) + (0,1* B_{13}) + (0,2* B_{14})$	$(0,6*B_{21}) + (0,1* B_{22}) + (0,1* B_{23}) + (0,2* B_{24})$	---	$(0,6*B_{N1}) + (0,1* B_{N3}) + (0,1* B_{N3}) + (0,2* B_{N4})$
0,5	0,3	0,1	0,1	$(0,5*B_{01}) + (0,3* B_{02}) + (0,1* B_{03}) + (0,1* B_{04})$	$(0,5*B_{11}) + (0,3* B_{12}) + (0,1* B_{13}) + (0,1* B_{14})$	$(0,5*B_{21}) + (0,3* B_{22}) + (0,1* B_{23}) + (0,1* B_{24})$	---	$(0,5*B_{N1}) + (0,3* B_{N3}) + (0,1* B_{N3}) + (0,1* B_{N4})$
---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---
0,1	0,3	0,2	0,4	$(0,1*B_{01}) + (0,3* B_{02}) + (0,2* B_{03}) + (0,4* B_{04})$	$(0,1*B_{11}) + (0,3* B_{12}) + (0,2* B_{13}) + (0,4* B_{14})$	$(0,1*B_{21}) + (0,3* B_{22}) + (0,2* B_{23}) + (0,4* B_{24})$	---	$(0,1*B_{N1}) + (0,3* B_{N3}) + (0,2* B_{N3}) + (0,4* B_{N4})$
0,1	0,2	0,4	0,3	$(0,1*B_{01}) + (0,2* B_{02}) + (0,4* B_{03}) + (0,3* B_{04})$	$(0,1*B_{11}) + (0,2* B_{12}) + (0,4* B_{13}) + (0,3* B_{14})$	$(0,1*B_{21}) + (0,2* B_{22}) + (0,4* B_{23}) + (0,3* B_{24})$	---	$(0,1*B_{N1}) + (0,2* B_{N3}) + (0,4* B_{N3}) + (0,3* B_{N4})$
0,1	0,2	0,3	0,4	$(0,1*B_{01}) + (0,2* B_{02}) + (0,3* B_{03}) + (0,4* B_{04})$	$(0,1*B_{11}) + (0,2* B_{12}) + (0,3* B_{13}) + (0,4* B_{14})$	$(0,1*B_{21}) + (0,2* B_{22}) + (0,3* B_{23}) + (0,4* B_{24})$	---	$(0,1*B_{N1}) + (0,2* B_{N3}) + (0,3* B_{N3}) + (0,4* B_{N4})$
0,1	0,3	0,3	0,3	$(0,1*B_{01}) + (0,3* B_{02}) + (0,3* B_{03}) + (0,3* B_{04})$	$(0,1*B_{11}) + (0,3* B_{12}) + (0,3* B_{13}) + (0,3* B_{14})$	$(0,1*B_{21}) + (0,3* B_{22}) + (0,3* B_{23}) + (0,3* B_{24})$	---	$(0,1*B_{N1}) + (0,3* B_{N3}) + (0,3* B_{N3}) + (0,3* B_{N4})$

Tabla 5. Matriz de cálculo. Análisis de robustez.

El total de combinaciones se mecanizará en una hoja de cálculo para obtener por cada alternativa el porcentaje del total de combinaciones en que es la alternativa más favorable. Todas estas combinaciones de resultados que se obtendrían del Análisis Multicriterio se incluyen como tablas en el Anexo 1.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4.5. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad consiste en limitar las combinaciones anteriores a aquellas que se encuentren dentro de un intervalo determinado que se considera como más lógico. Por tanto, el resultado obtenido será un porcentaje en que cada alternativa resulta la más favorable del total de posibles combinaciones, aunque en este caso, las posibles combinaciones son más restringidas.

En este sentido se limitan los pesos de los diferentes objetivos entre los siguientes valores:

- Criterio técnico-hidráulico 0,2 – 0,4
- Criterio medioambiental 0,2 – 0,4
- Criterio económico 0,1 – 0,3
- Criterio funcional-social 0,1 – 0,3

El siguiente paso consiste en seleccionar las combinaciones ponderales definidas en el apartado anterior aquellas cuyos pesos están comprendidos en las horquillas definidas.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD								
TÉCNICO HIDRÁULICO	MEDIO AMBIENTAL	ECONOMICO	FUNCIONAL SOCIAL	ALT.0	ALT.1	ALT.2	---	ALT.N
0,4	0,4	0,1	0,1	$(0,4*B_{01}) + (0,4*B_{02}) + (0,1*B_{03}) + (0,1*B_{04})$	$(0,4*B_{11}) + (0,4*B_{12}) + (0,1*B_{13}) + (0,1*B_{14})$	$(0,4*B_{21}) + (0,4*B_{22}) + (0,1*B_{23}) + (0,1*B_{24})$	---	$(0,4*B_{N1}) + (0,4*B_{N3}) + (0,1*B_{N3}) + (0,1*B_{N4})$
0,4	0,3	0,2	0,1	$(0,4*B_{01}) + (0,3*B_{02}) + (0,2*B_{03}) + (0,1*B_{04})$	$(0,4*B_{11}) + (0,3*B_{12}) + (0,2*B_{13}) + (0,1*B_{14})$	$(0,4*B_{21}) + (0,3*B_{22}) + (0,2*B_{23}) + (0,1*B_{24})$	---	$(0,4*B_{N1}) + (0,3*B_{N3}) + (0,2*B_{N3}) + (0,1*B_{N4})$
0,4	0,3	0,1	0,2	$(0,4*B_{01}) + (0,3*B_{02}) + (0,1*B_{03}) + (0,2*B_{04})$	$(0,4*B_{11}) + (0,3*B_{12}) + (0,1*B_{13}) + (0,2*B_{14})$	$(0,4*B_{21}) + (0,3*B_{22}) + (0,1*B_{23}) + (0,2*B_{24})$	---	$(0,4*B_{N1}) + (0,3*B_{N3}) + (0,1*B_{N3}) + (0,2*B_{N4})$
0,3	0,4	0,2	0,1	$(0,3*B_{01}) + (0,4*B_{02}) + (0,2*B_{03}) + (0,1*B_{04})$	$(0,3*B_{11}) + (0,4*B_{12}) + (0,2*B_{13}) + (0,1*B_{14})$	$(0,3*B_{21}) + (0,4*B_{22}) + (0,2*B_{23}) + (0,1*B_{24})$	---	$(0,3*B_{N1}) + (0,4*B_{N3}) + (0,2*B_{N3}) + (0,1*B_{N4})$
0,3	0,4	0,1	0,2	$(0,3*B_{01}) + (0,4*B_{02}) + (0,1*B_{03}) + (0,2*B_{04})$	$(0,3*B_{11}) + (0,4*B_{12}) + (0,1*B_{13}) + (0,2*B_{14})$	$(0,3*B_{21}) + (0,4*B_{22}) + (0,1*B_{23}) + (0,2*B_{24})$	---	$(0,3*B_{N1}) + (0,4*B_{N3}) + (0,1*B_{N3}) + (0,2*B_{N4})$
---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---
0,3	0,1	0,3	0,3	$(0,3*B_{01}) + (0,1* B_{02}) + (0,3 B_{03}) + (0,3* B_{04})$	$(0,3*B_{11}) + (0,1* B_{12}) + (0,3* B_{13}) + (0,3* B_{14})$	$(0,3*B_{21}) + (0,1* B_{22}) + (0,3* B_{23}) + (0,3* B_{24})$	---	$(0,3*B_{N1}) + (0,1*B_{N3}) + (0,3*B_{N3}) + (0,3*B_{N4})$
0,1	0,3	0,3	0,3	$(0,1*B_{01}) + (0,3* B_{02}) + (0,3* B_{03}) + (0,3* B_{04})$	$(0,1*B_{11}) + (0,3* B_{12}) + (0,3* B_{13}) + (0,3* B_{14})$	$(0,1*B_{21}) + (0,3* B_{22}) + (0,3* B_{23}) + (0,3* B_{24})$	---	$(0,1*B_{N1}) + (0,3*B_{N3}) + (0,3*B_{N3}) + (0,3*B_{N4})$
0,2	0,2	0,3	0,3	$(0,2*B_{01}) + (0,2*B_{02}) + (0,3*B_{03}) + (0,3*B_{04})$	$(0,2*B_{11}) + (0,2*B_{12}) + (0,3*B_{13}) + (0,3*B_{14})$	$(0,2*B_{21}) + (0,2*B_{22}) + (0,3*B_{23}) + (0,3*B_{24})$	---	$(0,2*B_{N1}) + (0,2*B_{N3}) + (0,3*B_{N3}) + (0,3*B_{N4})$

Tabla 6. Matriz de cálculo. Análisis de sensibilidad.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO

5.1. Valoración de las alternativas. Muro del Camino de Grenyana

5.1.1. Alternativa 0: No intervención

La no realización de actuaciones no permite análisis alguno. La única afirmación posible es que, al no actuarse sobre el sistema, éste no sufre ningún tipo de perjuicio, pero tampoco se beneficia de ninguna forma.

CRITERIO	PUNTUACIÓN
TÉCNICO - HIDRÁULICO	*1,00*
MEDIOAMBIENTAL	*1,00*
ECONÓMICO	*9,00*
FUNCIONAL - SOCIAL	*1,00*

Tabla 7. Valoración de la Alternativa 0. No intervención.

5.1.1. Alternativa 1. Recrecimiento del muro existente

CRITERIO TÉCNICO – HIDRÁULICO

Tal como se ha comentado, el criterio técnico-hidráulico en este estudio analiza el comportamiento hidráulico de cada alternativa en situación de avenida.

Todas las alternativas garantizan un nivel de protección frente a inundaciones superior a la T100 o para una probabilidad del 0,01 anual. El nivel de protección (calado) se mantiene idéntico al actual puesto que se mantienen las cotas del muro.

Respecto de la seguridad estructural, la sección propuesta en esta Alternativa resiste mecánicamente los esfuerzos actuantes, así como frente al vuelco y deslizamiento.

Esta alternativa obtiene una puntuación de 8,00 sobre 10,00.

CRITERIO MEDIOAMBIENTAL

La evaluación y comparación de las alternativas propuestas se ha realizado mediante la asignación de un valor a los siguientes impactos producidos en los siguientes aspectos ambientales:

- **Incidencia ambiental sobre la calidad del aire**
  - Los impactos estarán ocasionados fundamentalmente por las actividades constructivas, siendo la principal fuente de contaminación atmosférica la debida a emisiones de partículas durante los movimientos de tierras (excavación de la zanja para el tacón de la zapata), la perforación de la sección de hormigón para la instalación de los pernos de anclaje, así como por el transporte de materiales e instalaciones hasta su lugar de destino.
- **Incidencia ambiental sobre la el medio acústico**
  - Las fuentes sonoras tendrán su origen en el empleo de la maquinaria, camiones de transporte y maquinas utilizadas para desbroces, apeos del arbolado, movimientos de tierra y taladros para perforaciones. Las principales fuentes de emisión de ruido serán

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

los equipos móviles (maquinaria de excavación, palas cargadoras, volquetes, camiones, taladros etc.).

- **Incidencia ambiental sobre el suelo**
  - Los principales impactos sobre el suelo vendrán derivados de los trabajos de excavación.
- **Incidencia ambiental sobre el medio hídrico**
  - Los trabajos asociados al recrecimiento del muro no suponen cambios respecto de la situación actual, ni en fase de ejecución ni en fase de explotación.
- **Incidencia ambiental sobre el paisaje**
  - Durante la fase de construcción el paisaje sufrirá los mayores impactos debido sobre todo a los movimientos de tierra y presencia de maquinaria, instalaciones auxiliares, etc. La capacidad de absorción visual en la zona es baja debido que se trata de una zona aledaña a un espacio protegido, aunque integra elementos antrópicos y actividades humanas que disminuyen su fragilidad visual.
- **Incidencia ambiental sobre la flora**
  - Las actuaciones implican el desbroce, poda, apeo de vegetación, etc. Aledaña a la sección del muro, si bien en gran parte esta es alóctona. Adicional a lo anterior, la incidencia es debida al tránsito de maquinaria y a los movimientos de tierra a realizar. Se espera se produzca de manera indirecta la afección a la vegetación circundante debido a la emisión de polvo y posibles vertidos que se pudieran producir. Se adoptan medidas específicas para la protección del arbolado existente en la zona de proyecto.
- **Incidencia ambiental sobre la fauna**
  - Los posibles impactos sobre la fauna estarán motivados por el paso de la maquinaria, el ruido y la ocupación del terreno.
- **Incidencia sobre la generación de residuos**
  - Durante la fase de construcción se generarán numerosos de obra, sobre todo tierras procedentes de los trabajos de excavación.

En base a los impactos descritos como consecuencia de la ejecución de las actuaciones, la alternativa se valora con 5,00 puntos sobre 10.

CRITERIO ECONÓMICO

El criterio económico valora únicamente la diferencia de coste económico de ejecución entre las alternativas planteadas (Presupuesto de Ejecución Material, PEM). No se estudian indicadores económicos como la Tasa Interna de Retorno (TIR) dado que las alternativas no son susceptibles de explotación.

Esta alternativa conlleva el menor coste económico de las planteadas dada la menor magnitud de los trabajos a ejecutar (únicamente el recrecimiento del muro), si bien este recrecimiento tiene un coste elevado por los requerimientos de anclajes y adherencia entre las superficies, la ejecución de la excavación adicional para la ejecución de un tacón en la zapata y el encofrado de la sección.

En base a lo anterior, esta alternativa se valora con una puntuación de 7,00 puntos sobre 10. (Relación coste/mejora)

CRITERIO FUNCIONAL-SOCIAL

Desde un punto de vista funcional-social, esta alternativa no provoca la transformación de los suelos ni la ocupación de suelo adicional. En todo caso, se procura mantener los usos actuales.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

El recrecimiento del muro implica el aumento de la sección libre para el tránsito de los peatones de 0,75 m a 1,00 m, si bien reduce el ancho de la calzada en igual medida. Esta anchura resulta igualmente escasa para el tránsito de los peatones y no mejora el nivel de seguridad de los mismos frente a los vehículos circulantes.

Por tanto, el criterio funcional social se valora con 5,00 puntos sobre 10.

CRITERIO	PUNTUACIÓN
TÉCNICO - HIDRÁULICO	*8,00*
MEDIOAMBIENTAL	*5,00*
ECONÓMICO	*7,00*
FUNCIONAL - SOCIAL	*5,00*

Tabla 8. Valoración de la Alternativa 1. Recrecimiento del muro existente.

5.1.2. Alternativa 2. Recrecimiento del muro existente y reposición y mejora del firme del camino de Grenyana

CRITERIO TÉCNICO-HIDRÁULICO

Tal como se ha comentado, el criterio técnico-hidráulico en este estudio analiza el comportamiento hidráulico de cada alternativa en situación de avenida.

Todas las alternativas garantizan un nivel de protección frente a inundaciones superior a la T100 o para una probabilidad del 0,01 anual. El nivel de protección (calado) se mantiene idéntico al actual puesto que se mantienen las cotas del muro.

Respecto de la seguridad estructural, la sección propuesta en esta Alternativa resiste mecánicamente los esfuerzos actuantes, así como frente al vuelco y deslizamiento.

Esta alternativa obtiene una puntuación de 8,50 sobre 10,00 (El recrecimiento del firme aumenta el factor de seguridad respecto al vuelco y deslizamiento de la sección).

CRITERIO MEDIOAMBIENTAL

La evaluación y comparación de las alternativas propuestas se ha realizado mediante la asignación de un valor a los siguientes impactos producidos en los siguientes aspectos ambientales:

- **Incidencia ambiental sobre la calidad del aire**
  - Los impactos estarán ocasionados fundamentalmente por las actividades constructivas, siendo la principal fuente de contaminación atmosférica la debida a emisiones de partículas durante los movimientos de tierras, la perforación de la sección de hormigón para la instalación de los pernos de anclaje, la reposición y mejora del firme, así como por el transporte de materiales e instalaciones hasta su lugar de destino.
- **Incidencia ambiental sobre la el medio acústico**
  - Las fuentes sonoras tendrán su origen en el empleo de la maquinaria, camiones de transporte y maquinas utilizadas para desbroces, apeos del arbolado, movimientos de tierra y taladros para perforaciones. Las principales fuentes de emisión de ruido serán los equipos móviles (maquinaria de excavación, palas cargadoras, volquetes, camiones, taladros etc.).
- **Incidencia ambiental sobre el suelo**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Los principales impactos sobre el suelo vendrán derivados de los trabajos de excavación y de recrecimiento de la sección del firme por eventuales vertidos no deseados.

- **Incidencia ambiental sobre el medio hídrico**
  - Los trabajos asociados no suponen cambios respecto de la situación actual, ni en fase de ejecución ni en fase de explotación.
- **Incidencia ambiental sobre el paisaje**
  - Durante la fase de construcción el paisaje sufrirá los mayores impactos debido sobre todo a los movimientos de tierra y presencia de maquinaria, instalaciones auxiliares, etc. La capacidad de absorción visual en la zona es baja debido que se trata de una zona aledaña a un espacio protegido, aunque integra elementos antrópicos y actividades humanas que disminuyen su fragilidad visual.
- **Incidencia ambiental sobre la flora**
  - Las actuaciones implican el desbroce, poda, apeo de vegetación, etc. Aledaña a la sección del muro, si bien en gran parte esta es alóctona. Adicional a lo anterior, la incidencia es debida al tránsito de maquinaria y a los movimientos de tierra a realizar. Se espera se produzca de manera indirecta la afección a la vegetación circundante debido a la emisión de polvo y posibles vertidos que se pudieran producir. Se adoptan medidas específicas para la protección del arbolado existente en la zona de proyecto.
- **Incidencia ambiental sobre la fauna**
  - Los posibles impactos sobre la fauna estarán motivados por el paso de la maquinaria, el ruido y la ocupación del terreno.
- **Incidencia sobre la generación de residuos**
  - Durante la fase de construcción se generarán numerosos de obra, sobre todo tierras procedentes de los trabajos de excavación y fracciones desechadas del firme

En base a los impactos descritos como consecuencia de la ejecución de las actuaciones, la alternativa se valora con 4,50 puntos sobre 10.

CRITERIO ECONÓMICO

El criterio económico valora únicamente la diferencia de coste económico de ejecución entre las alternativas planteadas (Presupuesto de Ejecución Material, PEM). No se estudian indicadores económicos como la Tasa Interna de Retorno (TIR) dado que las alternativas no son susceptibles de explotación.

Esta alternativa conlleva un coste económico superior a la Alternativa 1 puesto que adicional al recrecimiento del muro se realiza la reposición del firme del Camino de Grenyana.

En base a lo anterior, esta alternativa se valora con una puntuación de 6,50 puntos sobre 10.

CRITERIO FUNCIONAL-SOCIAL

Desde un punto de vista funcional-social, esta alternativa no provoca la transformación de los suelos ni la ocupación de suelo adicional. En todo caso, mantiene los usos actuales.

El recrecimiento del muro implica el aumento de la sección libre para el tránsito de los peatones de 0,75 m a 1,00 m, si bien reduce el ancho de la calzada en igual medida. Esta anchura resulta igualmente escasa para el tránsito de los peatones y no mejora el nivel de seguridad de los mismos frente a los vehículos circulantes.

La reposición y mejora del firme implica la mejora de la seguridad, la comodidad de la circulación (condiciones de rodadura) y la durabilidad del pavimento.

Por tanto, el criterio funcional social se valora con 6,50 puntos sobre 10.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CRITERIO	PUNTUACIÓN
TÉCNICO - HIDRÁULICO	*8,50*
MEDIOAMBIENTAL	*4,50*
ECONÓMICO	*6,50*
FUNCIONAL - SOCIAL	*6,50*

Tabla 9. Valoración de la Alternativa 2. Recrecimiento del muro existente y reposición y mejora del firme del camino de Grenyana.

5.1.3. Alternativa 3. Demolición del muro existente y reposición del mismo. Reposición y mejora del firme del camino de Grenyana

CRITERIO TÉCNICO-HIDRÁULICO

Tal como se ha comentado, el criterio técnico-hidráulico en este estudio analiza el comportamiento hidráulico de cada alternativa en situación de avenida.

Todas las alternativas garantizan un nivel de protección frente a inundaciones superior a la T100 o para una probabilidad del 0,01 anual. El nivel de protección (calado) se mantiene idéntico al actual puesto que se mantienen las cotas del muro.

Respecto de la seguridad estructural, la sección propuesta en esta Alternativa resiste mecánicamente los esfuerzos actuantes, así como frente al vuelco y deslizamiento.

Esta alternativa obtiene una puntuación de 9,50 sobre 10,00 por optimizar la resistencia mecánica de la sección, así como los factores de seguridad respecto al vuelco y deslizamiento de la sección.

CRITERIO MEDIOAMBIENTAL

La evaluación y comparación de las alternativas propuestas se ha realizado mediante la asignación de un valor a los siguientes impactos producidos en los siguientes aspectos ambientales:

- **Incidencia ambiental sobre la calidad del aire**
  - Los impactos estarán ocasionados fundamentalmente por las actividades constructivas, siendo la principal fuente de contaminación atmosférica la debida a emisiones de partículas durante los movimientos de tierras, la reposición y mejora del firme, así como por el transporte de materiales e instalaciones hasta su lugar de destino.
- **Incidencia ambiental sobre la el medio acústico**
  - Las fuentes sonoras tendrán su origen en el empleo de la maquinaria, camiones de transporte y maquinas utilizadas para desbroces, apeos del arbolado, movimientos de tierra. Las principales fuentes de emisión de ruido serán los equipos móviles (maquinaria de excavación, palas cargadoras, volquetes, camiones, etc.).
- **Incidencia ambiental sobre el suelo**
  - Los principales impactos sobre el suelo vendrán derivados de los trabajos de excavación y de recrecimiento de la sección del firme por eventuales vertidos no deseados.
- **Incidencia ambiental sobre el medio hídrico**
  - Los trabajos asociados no suponen cambios respecto de la situación actual, ni en fase de ejecución ni en fase de explotación.
- **Incidencia ambiental sobre el paisaje**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Durante la fase de construcción el paisaje sufrirá los mayores impactos debido sobre todo a los movimientos de tierra y presencia de maquinaria, instalaciones auxiliares, etc. La capacidad de absorción visual en la zona es baja debido que se trata de una zona aledaña a un espacio protegido, aunque integra elementos antrópicos y actividades humanas que disminuyen su fragilidad visual.
- El nuevo muro se ejecuta pigmentado de color marrón, favoreciendo la integración visual del mismo con el entorno (máxime respecto al Parque de la Mitjana).

- **Incidencia ambiental sobre la flora**
  - Las actuaciones implican el desbroce, poda, apeo de vegetación, etc. Aledaña a la sección del muro, si bien en gran parte esta es alóctona. Adicional a lo anterior, la incidencia es debida al tránsito de maquinaria y a los movimientos de tierra a realizar. Se espera se produzca de manera indirecta la afección a la vegetación circundante debido a la emisión de polvo y posibles vertidos que se pudieran producir. Se adoptan medidas específicas para la protección del arbolado existente en la zona de proyecto.
- **Incidencia ambiental sobre la fauna**
  - Los posibles impactos sobre la fauna estarán motivados por el paso de la maquinaria, el ruido y la ocupación del terreno.
- **Incidencia sobre la generación de residuos**
  - Durante la fase de construcción se generarán numerosos de obra, sobre todo tierras procedentes de los trabajos de excavación y fracciones desechadas del firme

En base a los impactos descritos como consecuencia de la ejecución de las actuaciones, la alternativa se valora con 7,00 puntos sobre 10.

CRITERIO ECONÓMICO

El criterio económico valora únicamente la diferencia de coste económico de ejecución entre las alternativas planteadas (Presupuesto de Ejecución Material, PEM). No se estudian indicadores económicos como la Tasa Interna de Retorno (TIR) dado que las alternativas no son susceptibles de explotación.

Esta alternativa conlleva el mayor coste económico puesto que implica las labores de demolición y ejecución de un nuevo muro, así como la reposición del firme del Camino de Grenyana.

En base a lo anterior, esta alternativa se valora con una puntuación de 5,50 puntos sobre 10.

CRITERIO FUNCIONAL-SOCIAL

Desde un punto de vista funcional-social, la nueva sección de muro planteada implica un 'paseo' peatonal de 1,50 m de anchura, aumentando la sección libre al tránsito en 0,75 m respecto de la sección actual. Adicional a lo anterior, se realiza la separación del firme del camino de Grenyana mediante una valla tejana.

El aumento de la sección libre al tránsito de peatones no incide en una reducción de la sección de firme mayor que las alternativas anteriores debido a que el nuevo muro no es simétrico.

La reposición y mejora del firme implica la mejora de la seguridad, la comodidad de la circulación (condiciones de rodadura) y la durabilidad del pavimento.

Por tanto, el criterio funcional social se valora con 9,00 puntos sobre 10.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CRITERIO	PUNTUACIÓN
TÉCNICO - HIDRÁULICO	*9,50*
MEDIOAMBIENTAL	*7,00*
ECONÓMICO	*5,50*
FUNCIONAL - SOCIAL	*9,00*

Tabla 10. Valoración de la Alternativa 3. Demolición del muro existente y reposición del mismo. Reposición y mejora del firme del camino de Grenyana.

5.2. Valoración de las alternativas. Muro de bloques en el origen del Canal de Serós

5.2.1. Alternativa 0: No realizar ninguna actuación

La no realización de actuaciones no permite análisis alguno. La única afirmación posible es que, al no actuarse sobre el sistema, éste no sufre ningún tipo de perjuicio, pero tampoco se beneficia de ninguna forma.

CRITERIO	PUNTUACIÓN
TÉCNICO - HIDRÁULICO	*1,00*
MEDIOAMBIENTAL	*1,00*
ECONÓMICO	*9,00*
FUNCIONAL - SOCIAL	*1,00*

Tabla 11. Valoración de la Alternativa 0. No intervención.

5.2.2. Alternativa 1. Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula

CRITERIO TÉCNICO-HIDRÁULICO

Tal como se ha comentado, el criterio técnico-hidráulico en este estudio analiza el comportamiento hidráulico de cada alternativa en situación de avenida.

Todas las alternativas garantizan un nivel de protección frente a inundaciones superior a la T100 o para una probabilidad del 0,01 anual. El nivel de protección (calado) se mantiene idéntico al actual puesto que se mantienen las cotas del muro.

Respecto de la seguridad estructural, la sección propuesta en esta Alternativa resiste mecánicamente los esfuerzos actuantes, así como frente al vuelco y deslizamiento.

Esta alternativa obtiene una puntuación de 9,00 sobre 10,00 por optimizar la resistencia mecánica de la sección, así como los factores de seguridad respecto al vuelco y deslizamiento.

CRITERIO MEDIOAMBIENTAL

La evaluación y comparación de las alternativas propuestas se ha realizado mediante la asignación de un valor a los siguientes impactos producidos en los siguientes aspectos ambientales:

- **Incidencia ambiental sobre la calidad del aire**
  - Los impactos estarán ocasionados fundamentalmente por las actividades constructivas, siendo la principal fuente de contaminación atmosférica la debida a emisiones de

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

partículas durante los movimientos de tierras, así como por el transporte de materiales e instalaciones hasta su lugar de destino.

- **Incidencia ambiental sobre la el medio acústico**
  - Las fuentes sonoras tendrán su origen en el empleo de la maquinaria, camiones de transporte y maquinas utilizadas para desbroces, apeos del arbolado, movimientos de tierra. Las principales fuentes de emisión de ruido serán los equipos móviles (maquinaria de excavación, palas cargadoras, volquetes, camiones, etc.).
- **Incidencia ambiental sobre el suelo**
  - Los principales impactos sobre el suelo vendrán derivados de los trabajos de excavación.
- **Incidencia ambiental sobre el medio hídrico**
  - Los trabajos asociados no suponen cambios respecto de la situación actual, ni en fase de ejecución ni en fase de explotación.
- **Incidencia ambiental sobre el paisaje**
  - Durante la fase de construcción el paisaje sufrirá los mayores impactos debido sobre todo a los movimientos de tierra y presencia de maquinaria, instalaciones auxiliares, etc. La capacidad de absorción visual en la zona es baja debido que se trata de una zona aledaña a un espacio protegido, aunque integra elementos antrópicos y actividades humanas que disminuyen su fragilidad visual.
  - El nuevo muro se ejecuta pigmentado de color marrón, favoreciendo la integración visual del mismo con el entorno (máxime respecto al Parque de la Mitjana).
- **Incidencia ambiental sobre la flora**
  - Las actuaciones implican el desbroce, poda, apeo de vegetación, etc. Aledaña a la sección del muro, si bien en gran parte esta es alóctona. Adicional a lo anterior, la incidencia es debida al tránsito de maquinaria y a los movimientos de tierra a realizar. Se espera se produzca de manera indirecta la afección a la vegetación circundante debido a la emisión de polvo y posibles vertidos que se pudieran producir. Se adoptan medidas específicas para la protección del arbolado existente en la zona de proyecto.
- **Incidencia ambiental sobre la fauna**
  - Los posibles impactos sobre la fauna estarán motivados por el paso de la maquinaria, el ruido y la ocupación del terreno.
- **Incidencia sobre la generación de residuos**
  - Durante la fase de construcción se generarán numerosos de obra, sobre todo tierras procedentes de los trabajos de excavación y fracciones desechadas del firme

En base a los impactos descritos como consecuencia de la ejecución de las actuaciones, la alternativa se valora con 6,00 puntos sobre 10.

CRITERIO ECONÓMICO

El criterio económico valora únicamente la diferencia de coste económico de ejecución entre las alternativas planteadas (Presupuesto de Ejecución Material, PEM). No se estudian indicadores económicos como la Tasa Interna de Retorno (TIR) dado que las alternativas no son susceptibles de explotación.

Esta alternativa conlleva menor coste económico que la Alternativa 2 al implicar la ejecución de menos actuaciones.

En base a lo anterior, esta alternativa se valora con una puntuación de 7,00 puntos sobre 10.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CRITERIO FUNCIONAL-SOCIAL

Desde un punto de vista funcional-social, la nueva sección de muro no supone una mejora/empeoramiento de aspectos funcionales / sociales más allá de la renovación de una sección actualmente en estado de deterioro.

Por tanto, el criterio funcional social se valora con 6,00 puntos sobre 10.

CRITERIO	PUNTUACIÓN
TÉCNICO - HIDRÁULICO	*9,00*
MEDIOAMBIENTAL	*6,00*
ECONÓMICO	*7,00*
FUNCIONAL - SOCIAL	*6,00*

Tabla 12. Valoración de la Alternativa 1. Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula.

5.2.1. Alternativa 2. Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula. Acondicionamiento de talud y muro de asiento corrido

CRITERIO TÉCNICO-HIDRÁULICO

Tal como se ha comentado, el criterio técnico-hidráulico en este estudio analiza el comportamiento hidráulico de cada alternativa en situación de avenida.

Todas las alternativas garantizan un nivel de protección frente a inundaciones superior a la T100 o para una probabilidad del 0,01 anual. El nivel de protección (calado) se mantiene idéntico al actual puesto que se mantienen las cotas del muro.

Respecto de la seguridad estructural, la sección propuesta en esta Alternativa resiste mecánicamente los esfuerzos actuantes, así como frente al vuelco y deslizamiento.

Esta alternativa obtiene una puntuación de 9,00 sobre 10,00 por optimizar la resistencia mecánica de la sección, así como los factores de seguridad respecto al vuelco y deslizamiento.

CRITERIO MEDIOAMBIENTAL

La evaluación y comparación de las alternativas propuestas se ha realizado mediante la asignación de un valor a los siguientes impactos producidos en los siguientes aspectos ambientales:

- **Incidencia ambiental sobre la calidad del aire**
  - Los impactos estarán ocasionados fundamentalmente por las actividades constructivas, siendo la principal fuente de contaminación atmosférica la debida a emisiones de partículas durante los movimientos de tierras, así como por el transporte de materiales e instalaciones hasta su lugar de destino.
- **Incidencia ambiental sobre la el medio acústico**
  - Las fuentes sonoras tendrán su origen en el empleo de la maquinaria, camiones de transporte y maquinas utilizadas para desbroces, apeos del arbolado, movimientos de tierra. Las principales fuentes de emisión de ruido serán los equipos móviles (maquinaria de excavación, palas cargadoras, volquetes, camiones, etc.).
- **Incidencia ambiental sobre el suelo**
  - Los principales impactos sobre el suelo vendrán derivados de los trabajos de excavación.
- **Incidencia ambiental sobre el medio hídrico**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Los trabajos asociados no suponen cambios respecto de la situación actual, ni en fase de ejecución ni en fase de explotación.

- **Incidencia ambiental sobre el paisaje**
  - Durante la fase de construcción el paisaje sufrirá los mayores impactos debido sobre todo a los movimientos de tierra y presencia de maquinaria, instalaciones auxiliares, etc. La capacidad de absorción visual en la zona es baja debido que se trata de una zona aledaña a un espacio protegido, aunque integra elementos antrópicos y actividades humanas que disminuyen su fragilidad visual.
  - El nuevo muro se ejecuta pigmentado de color marrón, favoreciendo la integración visual del mismo con el entorno (máxime respecto al Parque de la Mitjana).
  - Adicional a lo anterior, la ejecución de una acera, muro asiento corrido y la adecuación del talud del muro incrementarán notablemente la calidad del paisaje de un entorno degradado.
- **Incidencia ambiental sobre la flora**
  - Las actuaciones implican el desbroce, poda, apeo de vegetación, etc. Aledaña a la sección del muro, si bien en gran parte esta es alóctona. Adicional a lo anterior, la incidencia es debida al tránsito de maquinaria y a los movimientos de tierra a realizar. Se espera se produzca de manera indirecta la afección a la vegetación circundante debido a la emisión de polvo y posibles vertidos que se pudieran producir. Se adoptan medidas específicas para la protección del arbolado existente en la zona de proyecto.
- **Incidencia ambiental sobre la fauna**
  - Los posibles impactos sobre la fauna estarán motivados por el paso de la maquinaria, el ruido y la ocupación del terreno.
- **Incidencia sobre la generación de residuos**
  - Durante la fase de construcción se generarán numerosos de obra, sobre todo tierras procedentes de los trabajos de excavación y fracciones desechadas del firme

En base a los impactos descritos como consecuencia de la ejecución de las actuaciones, la alternativa se valora con 7,00 puntos sobre 10.

CRITERIO ECONÓMICO

El criterio económico valora únicamente la diferencia de coste económico de ejecución entre las alternativas planteadas (Presupuesto de Ejecución Material, PEM). No se estudian indicadores económicos como la Tasa Interna de Retorno (TIR) dado que las alternativas no son susceptibles de explotación.

Esta alternativa conlleva mayor coste económico que la Alternativa 1 al implicar la ejecución de un mayor número de actuaciones.

En base a lo anterior, esta alternativa se valora con una puntuación de 6,00 puntos sobre 10.

CRITERIO FUNCIONAL-SOCIAL

Desde un punto de vista funcional-social, esta solución plantea un 'paseo' peatonal a través de una acera de 1,50 m de anchura y un muro asiento corrido. Adicional a lo anterior, se realiza la separación del firme del camino de Grenyana mediante una valla tejana y la restauración de un talud actualmente degradado.

Por tanto, el criterio funcional social se valora con 8,00 puntos sobre 10.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CRITERIO	PUNTUACIÓN
TÉCNICO - HIDRÁULICO	*9,00*
MEDIOAMBIENTAL	*7,00*
ECONÓMICO	*6,00*
FUNCIONAL - SOCIAL	*8,00*

Tabla 13. Valoración de la Alternativa 2. Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula. Acondicionamiento de talud y muro de asiento corrido.

5.3. Aplicación de la regla de decisión

En las tablas siguientes se incluyen los valores obtenidos al aplicar el método PATTERN a las puntuaciones de cada alternativa. Posteriormente se muestran los resultados del análisis de robustez y sensibilidad.

5.4. Método PATTERN

La siguientes tablas y gráficos recogen los resultados del análisis multicriterio, recogiendo las puntuaciones asignadas a cada actuación planteada, así como la valoración de las mismas al ponderar estas puntuaciones con los pesos de los criterios anteriormente definidos.

Una vez valorados todos los indicadores de los cuatro objetivos utilizados se está en disposición de obtener la matriz de valoración y el indicador global de cada una de las alternativas analizadas, a partir del establecimiento de una ponderación de cada objetivo.

A continuación, se adjuntan las matrices de valoración obtenidas.

5.4.1. Muro de hormigón en el Camino de Grenyana

TABLA DE VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS. MÉTODO PATTERN					
CRITERIO	**PESO (A)**	**PUNTUACIÓN (B)**			
		ACTUACIONES			
		A-0	**A-1**	**A-2**	**A-3**
CRITERIO TÉCNICO-HIDRÁULICO	3,50	1,00	8,00	8,50	9,50
CRITERIO MEDIOAMBIENTAL	3,50	1,00	5,00	4,50	7,00
CRITERIO ECONÓMICO	1,50	9,00	7,00	6,50	5,50
CRITERIO FUNCIONAL-SOCIAL	1,50	1,00	5,00	6,50	9,00

CRITERIO	**PESO (A)**	**VALORACIÓN (A x B)**			
		ACTUACIONES			
		A-0	**A-1**	**A-2**	**A-3**
CRITERIO TÉCNICO-HIDRÁULICO	3,50	3,50	28,00	29,75	33,25
CRITERIO MEDIOAMBIENTAL	3,50	3,50	17,50	15,75	24,50
CRITERIO ECONÓMICO	1,50	13,50	10,50	9,75	8,25
CRITERIO FUNCIONAL-SOCIAL	1,50	1,50	7,50	9,75	13,50

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

VALORACIÓN TOTAL DE LAS SOLUCIONES	22,00	63,50	65,00	79,50
PUNTUACIÓN	2,20	6,35	6,50	**7,95**

Tabla 14. Tabla de valoración de las alternativas propuestas. Método PATTERN.

La ordenación de los diversos indicadores valorados dentro de la matriz presentada responde a la clasificación de estos en los cuatro objetivos definidos inicialmente (Técnico-hidráulico, medioambiental, económico, funcional-social). Para cada uno de los indicadores, aparece el peso específico que se le ha otorgado para poder determinar un valor ponderado correspondiente al objetivo al que pertenece, así como la puntuación obtenida por para ese indicador en concreto. También aparece la valoración ponderada ("puntuación final") de los objetivos definidos en este análisis comparativo de alternativas.

En base a lo anterior, del análisis mediante el método PATTERN, es la alternativa A-3 la que obtiene la puntuación máxima.

5.4.1. Muro de bloques en el origen del Canal de Serós

TABLA DE VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS. MÉTODO PATTERN				
CRITERIO	**PESO (A)**	**PUNTUACIÓN (B)**		
		ACTUACIONES		
		A-0	**A-1**	**A-2**
CRITERIO TÉCNICO-HIDRÁULICO	3,50	1,00	8,00	8,00
CRITERIO MEDIOAMBIENTAL	3,50	1,00	5,00	6,50
CRITERIO ECONÓMICO	1,50	9,00	7,00	6,00
CRITERIO FUNCIONAL-SOCIAL	1,50	1,00	5,00	7,50

CRITERIO	**PESO (A)**	**VALORACIÓN (A x B)**		
		ACTUACIONES		
		A-0	**A-1**	**A-2**
CRITERIO TÉCNICO-HIDRÁULICO	3,50	3,50	31,50	31,50
CRITERIO MEDIOAMBIENTAL	3,50	3,50	21,00	24,50
CRITERIO ECONÓMICO	1,50	3,50	10,50	9,00
CRITERIO FUNCIONAL-SOCIAL	1,50	1,50	9,00	12,00

VALORACIÓN TOTAL DE LAS SOLUCIONES	22,00	72,00	77,00
PUNTUACIÓN	2,20	7,20	**7,70**

Tabla 15. Tabla de valoración de las alternativas propuestas. Método PATTERN.

En base a lo anterior, del análisis mediante el método PATTERN, es la alternativa A-2 la que obtiene la puntuación máxima.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

5.5. Análisis de robustez y de sensibilidad

Como se ha comentado, consiste en obtener para cada una de las alternativas las combinaciones de ponderación de los cuatro criterios básicos en las que dichas alternativas son la más favorable.

Para realizarlo, es necesario estudiar las combinaciones posibles de ponderación de los cuatro factores, que pueden tomar, en principio, valores de 0 a 1. El salto elegido para el desarrollo del estudio es de 0,10 en 0,10. La suma de los cuatro pesos, en cada caso, debe sumar la unidad.

Todas estas combinaciones de resultados que se obtendrían del Análisis Multicriterio se incluyen como tablas en el Anexo 1.

El análisis de sensibilidad consiste en limitar las combinaciones anteriores a aquellas que se encuentren dentro de un intervalo determinado que se considera como más lógico. Por tanto, el resultado obtenido será un porcentaje en que cada alternativa resulta la más favorable del total de posibles combinaciones, aunque en este caso, las posibles combinaciones son más restringidas.

En este sentido se limitan los pesos de los diferentes objetivos entre los siguientes valores:

- Criterio técnico-hidráulico 0,2 – 0,4
- Criterio medioambiental 0,2 – 0,4
- Criterio económico 0,1 – 0,3
- Criterio funcional-social 0,1 – 0,3

En la siguiente tabla aparecen los resultados de los análisis de robustez y sensibilidad, expresados en % en que cada alternativa representa la más favorable respecto del total de combinaciones posibles.

5.5.1. Muro de hormigón en el Camino de Grenyana

ALTERNATIVAS	ANÁLISIS DE ROBUSTEZ	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
ALTERNATIVA 0	0,00 %	0,00 %
ALTERNATIVA 1	0,00 %	0,00 %
ALTERNATIVA 2	2,40 %	0,00 %
ALTERNATIVA 3	97,60 %	100,00 %

Tabla 16. Resultados de los análisis de robustez y sensibilidad.

5.5.2. Muro de bloques en el origen del Canal de Serós

ALTERNATIVAS	ANÁLISIS DE ROBUSTEZ	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
ALTERNATIVA 0	0,00 %	0,00 %
ALTERNATIVA 1	13,60 %	0,00 %
ALTERNATIVA 2	86,40 %	100,00 %

Tabla 17. Resultados de los análisis de robustez y sensibilidad.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

6. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

A partir de los resultados obtenidos del análisis anterior se puede concluir que, para el PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA, para el muro de hormigón en el Camino de Grenyana, la Alternativa 3. Demolición del muro existente y reposición del mismo. Reposición y mejora del firme del camino de Grenyana es la elegida frente a las otras. Para el caso del muro de bloques en el origen del Canal de Serós, la alternativa elegida es la 2.

Analizando las alternativas mediante el método PATTERN se observa que para los pesos otorgados a las variables técnico-hidráulico, medioambiental, económica y funcional-social:

- Para el caso del muro de hormigón en el Camino de Grenyana, la Alternativa 3 es la mejor valorada (79,50 ptos.) seguida de la Alternativa 2 (65,00 ptos.). La alternativa 1 obtiene (63,50 ptos.) mientras que la alternativa 0, o de no hacer nada, es la menos valorada (obtiene una puntuación de 22,00 ptos.):
- Para el caso del muro de bloques en el origen del Canal de Serós, la Alternativa 2 es la mejor valorada (77,00 ptos.) seguida de la Alternativa 1 (72,00 ptos.). La Alternativa 0 de no intervención obtiene una puntuación de (22,00 ptos.)

Se han realizado los análisis de sensibilidad y robustez para determinar la bondad de la identificación de la alternativa con mejor puntuación. Para el muro de hormigón en el camino de Grenyana el análisis de robustez arroja un resultado mayoritario de combinaciones en que la Alternativa 3 es la mejor en función de las diferentes combinaciones de los pesos específicos de cada uno de los indicadores (97,60%) frente al 2,40 % de la Alternativa 2.

Para el caso del muro de bloques en el origen del Canal de Serós, el análisis de robustez da una valoración de 86,40% para la alternativa 2 y 13,60% para la alternativa 1.

En el análisis de sensibilidad, donde se limita el análisis de resultados de diferentes combinaciones de pesos en función de un rango establecido, el resultado es claramente favorable a la Alternativa 3, con el 100,00% de los casos en los que obtiene la mejor puntuación en el caso del muro del Camino de Grenyana y del 100,00% para la alternativa 2 en el muro del origen del Canal de Serós.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ANEXOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ANEXO 1. TABLAS DE VALORACIÓN OBTENIDAS. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y ROBUSTEZ

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Muro de hormigón en el Camino de Grenyana

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD											
TÉCNICO HIDRÁULICO	MEDIO AMBIENTAL	ECONÓMICO	FUNCIONAL SOCIAL	A.0	A.1	A.2	A.3	GANA A0	GANA A1	GANA A2	GANA A3
0,4	0,4	0,1	0,1	1,8	6,4	6,5	8,1	0	0	0	1
0,4	0,3	0,2	0,1	2,6	6,6	6,7	7,9	0	0	0	1
0,4	0,3	0,1	0,2	1,8	6,4	6,7	8,3	0	0	0	1
0,4	0,2	0,3	0,1	3,4	6,8	6,9	7,8	0	0	0	1
0,4	0,2	0,1	0,3	1,8	6,4	6,9	8,5	0	0	0	1
0,3	0,4	0,2	0,1	2,6	6,3	6,3	7,7	0	0	0	1
0,3	0,4	0,1	0,2	1,8	6,1	6,3	8,0	0	0	0	1
0,3	0,3	0,3	0,1	3,4	6,5	6,5	7,5	0	0	0	1
0,3	0,3	0,2	0,2	2,6	6,3	6,5	7,9	0	0	0	1
0,3	0,3	0,1	0,3	1,8	6,1	6,5	8,2	0	0	0	1
0,2	0,4	0,3	0,1	3,4	6,2	6,1	7,3	0	0	0	1
0,2	0,4	0,2	0,2	2,6	6,0	6,1	7,6	0	0	0	1
0,2	0,4	0,1	0,3	1,8	5,8	6,1	8,0	0	0	0	1
0,2	0,3	0,3	0,2	3,4	6,2	6,3	7,5	0	0	0	1
0,2	0,3	0,2	0,3	2,6	6,0	6,3	7,8	0	0	0	1
0,2	0,2	0,3	0,3	3,4	6,2	6,5	7,7	0	0	0	1
								0,0%	0,0%	0,0%	**100,0%**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Muro de bloques en el origen del Canal de Serós

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD									
TÉCNICO HIDRÁULICO	MEDIO AMBIENTAL	ECONÓMICO	FUNCIONAL SOCIAL	A.0	A.1	A.2	GANA A0	GANA A1	GANA A2
0,4	0,4	0,1	0,1	1,8	7,3	7,8	0	0	1
0,4	0,3	0,2	0,1	2,6	7,4	7,7	0	0	1
0,4	0,3	0,1	0,2	1,8	7,3	7,9	0	0	1
0,4	0,2	0,3	0,1	3,4	7,5	7,6	0	0	1
0,4	0,2	0,1	0,3	1,8	7,3	8,0	0	0	1
0,3	0,4	0,2	0,1	2,6	7,1	7,5	0	0	1
0,3	0,4	0,1	0,2	1,8	7,0	7,7	0	0	1
0,3	0,3	0,3	0,1	3,4	7,2	7,4	0	0	1
0,3	0,3	0,2	0,2	2,6	7,1	7,6	0	0	1
0,3	0,3	0,1	0,3	1,8	7,0	7,8	0	0	1
0,2	0,4	0,3	0,1	3,4	6,9	7,2	0	0	1
0,2	0,4	0,2	0,2	2,6	6,8	7,4	0	0	1
0,2	0,4	0,1	0,3	1,8	6,7	7,6	0	0	1
0,2	0,3	0,3	0,2	3,4	6,9	7,3	0	0	1
0,2	0,3	0,2	0,3	2,6	6,8	7,5	0	0	1
0,2	0,2	0,3	0,3	3,4	6,9	7,4	0	0	1
							0,0%	0,0%	**100,0%**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ROBUSTEZ

Muro de hormigón en el Camino de Grenyana

ANÁLISIS DE ROBUSTEZ											
TÉCNICO HIDRÁULICO	MEDIO AMBIENTAL	ECONÓMICO	FUNCIONAL SOCIAL	A,0	A,1	A,2	A,3	GANA A0	GANA A1	GANA A2	GANA A3
0,7	0,1	0,1	0,1	1,80	7,30	7,70	8,80	0	0	0	1
0,6	0,2	0,1	0,1	1,80	7,00	7,30	8,55	0	0	0	1
0,6	0,1	0,2	0,1	2,60	7,20	7,50	8,40	0	0	0	1
0,6	0,1	0,1	0,2	1,80	7,00	7,50	8,75	0	0	0	1
0,5	0,3	0,1	0,1	1,80	6,70	6,90	8,30	0	0	0	1
0,5	0,1	0,3	0,1	3,40	7,10	7,30	8,00	0	0	0	1
0,5	0,1	0,3	0,1	3,40	7,10	7,30	8,00	0	0	0	1
0,5	0,2	0,2	0,1	2,60	6,90	7,10	8,15	0	0	0	1
0,5	0,2	0,1	0,2	1,80	6,70	7,10	8,50	0	0	0	1
0,5	0,1	0,2	0,2	2,60	6,90	7,30	8,35	0	0	0	1
0,4	0,3	0,2	0,1	2,60	6,60	6,70	7,90	0	0	0	1
0,4	0,3	0,1	0,2	1,80	6,40	6,70	8,25	0	0	0	1
0,4	0,2	0,3	0,1	3,40	6,80	6,90	7,75	0	0	0	1
0,4	0,2	0,1	0,3	1,80	6,40	6,90	8,45	0	0	0	1
0,4	0,1	0,2	0,3	2,60	6,60	7,10	8,30	0	0	0	1
0,4	0,1	0,3	0,2	3,40	6,80	7,10	7,95	0	0	0	1
0,4	0,4	0,1	0,1	1,80	6,40	6,50	8,05	0	0	0	1
0,4	0,1	0,4	0,1	4,20	7,00	7,10	7,60	0	0	0	1
0,4	0,1	0,1	0,4	1,80	6,40	7,10	8,65	0	0	0	1
0,3	0,5	0,1	0,1	1,80	6,10	6,10	7,80	0	0	0	1
0,3	0,1	0,5	0,1	5,00	6,90	6,90	7,20	0	0	0	1
0,3	0,1	0,1	0,5	1,80	6,10	6,90	8,60	0	0	0	1

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ANÁLISIS DE ROBUSTEZ											
TÉCNICO HIDRÁULICO	MEDIO AMBIENTAL	ECONÓMICO	FUNCIONAL SOCIAL	A,0	A,1	A,2	A,3	GANA A0	GANA A1	GANA A2	GANA A3
0,3	0,4	0,2	0,1	2,60	6,30	6,30	7,65	0	0	0	1
0,3	0,4	0,1	0,2	1,80	6,10	6,30	8,00	0	0	0	1
0,3	0,2	0,4	0,1	4,20	6,70	6,70	7,35	0	0	0	1
0,3	0,2	0,1	0,4	1,80	6,10	6,70	8,40	0	0	0	1
0,3	0,1	0,4	0,2	4,20	6,70	6,90	7,55	0	0	0	1
0,3	0,1	0,2	0,4	2,60	6,30	6,90	8,25	0	0	0	1
0,3	0,3	0,3	0,1	3,40	6,50	6,50	7,50	0	0	0	1
0,3	0,3	0,1	0,3	1,80	6,10	6,50	8,20	0	0	0	1
0,3	0,1	0,3	0,3	3,40	6,50	6,90	7,90	0	0	0	1
0,3	0,3	0,2	0,2	2,60	6,30	6,50	7,85	0	0	0	1
0,3	0,2	0,3	0,2	3,40	6,50	6,70	7,70	0	0	0	1
0,3	0,2	0,2	0,3	2,60	6,30	6,70	8,05	0	0	0	1
0,2	0,6	0,1	0,1	1,80	5,80	5,70	7,55	0	0	0	1
0,2	0,1	0,6	0,1	5,80	6,80	6,70	6,80	0	1	0	1
0,2	0,1	0,1	0,6	1,80	5,80	6,70	8,55	0	0	0	1
0,2	0,5	0,2	0,1	2,60	6,00	5,90	7,40	0	0	0	1
0,2	0,5	0,1	0,2	1,80	5,80	5,90	7,75	0	0	0	1
0,2	0,2	0,5	0,1	5,00	6,60	6,50	6,95	0	0	0	1
0,2	0,2	0,1	0,5	1,80	5,80	6,50	8,35	0	0	0	1
0,2	0,1	0,5	0,2	5,00	6,60	6,70	7,15	0	0	0	1
0,2	0,1	0,2	0,5	2,60	6,00	6,70	8,20	0	0	0	1
0,2	0,4	0,2	0,2	2,60	6,00	6,10	7,60	0	0	0	1
0,2	0,2	0,4	0,2	4,20	6,40	6,50	7,30	0	0	0	1
0,2	0,2	0,2	0,4	2,60	6,00	6,50	8,00	0	0	0	1
0,2	0,4	0,3	0,1	3,40	6,20	6,10	7,25	0	0	0	1
0,2	0,4	0,1	0,3	1,80	5,80	6,10	7,95	0	0	0	1

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ANÁLISIS DE ROBUSTEZ											
TÉCNICO HIDRÁULICO	MEDIO AMBIENTAL	ECONÓMICO	FUNCIONAL SOCIAL	A,0	A,1	A,2	A,3	GANA A0	GANA A1	GANA A2	GANA A3
0,2	0,3	0,4	0,1	4,20	6,40	6,30	7,10	0	0	0	1
0,2	0,3	0,1	0,4	1,80	5,80	6,30	8,15	0	0	0	1
0,2	0,1	0,4	0,3	4,20	6,40	6,70	7,50	0	0	0	1
0,2	0,1	0,3	0,4	3,40	6,20	6,70	7,85	0	0	0	1
0,2	0,3	0,3	0,2	3,40	6,20	6,30	7,45	0	0	0	1
0,2	0,3	0,2	0,3	2,60	6,00	6,30	7,80	0	0	0	1
0,2	0,2	0,3	0,3	3,40	6,20	6,50	7,65	0	0	0	1
0,1	0,7	0,1	0,1	1,80	5,50	5,30	7,30	0	0	0	1
0,1	0,1	0,7	0,1	6,60	6,70	6,50	6,40	0	1	0	0
0,1	0,1	0,1	0,7	1,80	5,50	6,50	8,50	0	0	0	1
0,1	0,6	0,2	0,1	2,60	5,70	5,50	7,15	0	0	0	1
0,1	0,6	0,1	0,2	1,80	5,50	5,50	7,50	0	0	0	1
0,1	0,2	0,6	0,1	5,80	6,50	6,30	6,55	0	0	0	1
0,1	0,2	0,1	0,6	1,80	5,50	6,30	8,30	0	0	0	1
0,1	0,1	0,6	0,2	5,80	6,50	6,50	6,75	0	0	0	1
0,1	0,1	0,2	0,6	2,60	5,70	6,50	8,15	0	0	0	1
0,1	0,5	0,2	0,2	2,60	5,70	5,70	7,35	0	0	0	1
0,1	0,2	0,5	0,2	5,00	6,30	6,30	6,90	0	0	0	1
0,1	0,2	0,2	0,5	2,60	5,70	6,30	7,95	0	0	0	1
0,1	0,5	0,3	0,1	3,40	5,90	5,70	7,00	0	0	0	1
0,1	0,5	0,1	0,3	1,80	5,50	5,70	7,70	0	0	0	1
0,1	0,3	0,5	0,1	5,00	6,30	6,10	6,70	0	0	0	1
0,1	0,3	0,1	0,5	1,80	5,50	6,10	8,10	0	0	0	1
0,1	0,1	0,5	0,3	5,00	6,30	6,50	7,10	0	0	0	1
0,1	0,1	0,3	0,5	3,40	5,90	6,50	7,80	0	0	0	1
0,1	0,4	0,4	0,1	4,20	6,10	5,90	6,85	0	0	0	1

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ANÁLISIS DE ROBUSTEZ											
TÉCNICO HIDRÁULICO	MEDIO AMBIENTAL	ECONÓMICO	FUNCIONAL SOCIAL	A,0	A,1	A,2	A,3	GANA A0	GANA A1	GANA A2	GANA A3
0,1	0,4	0,1	0,4	1,80	5,50	5,90	7,90	0	0	0	1
0,1	0,1	0,4	0,4	4,20	6,10	6,50	7,45	0	0	0	1
0,1	0,4	0,3	0,2	3,40	5,90	5,90	7,20	0	0	0	1
0,1	0,4	0,2	0,3	2,60	5,70	5,90	7,55	0	0	0	1
0,1	0,3	0,4	0,2	4,20	6,10	6,10	7,05	0	0	0	1
0,1	0,3	0,2	0,4	2,60	5,70	6,10	7,75	0	0	0	1
0,1	0,2	0,4	0,3	4,20	6,10	6,30	7,25	0	0	0	1
0,1	0,2	0,3	0,4	3,40	5,90	6,30	7,60	0	0	0	1
0,1	0,3	0,3	0,3	3,40	5,90	6,10	7,40	0	0	0	1
								0,0%	2,4%	0,0%	**97,6%**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Muro de bloques en el origen del Canal de Serós

ANÁLISIS DE ROBUSTEZ									
TÉCNICO HIDRÁULICO	MEDIO AMBIENTAL	ECONÓMICO	FUNCIONAL SOCIAL	A,0	A,1	A,2	GANA A0	GANA A1	GANA A2
0,7	0,1	0,1	0,1	1,80	8,20	8,40	0	0	1
0,6	0,2	0,1	0,1	1,80	7,90	8,20	0	0	1
0,6	0,1	0,2	0,1	2,60	8,00	8,10	0	0	1
0,6	0,1	0,1	0,2	1,80	7,90	8,30	0	0	1
0,5	0,3	0,1	0,1	1,80	7,60	8,00	0	0	1
0,5	0,1	0,3	0,1	3,40	7,80	7,80	0	0	0
0,5	0,1	0,3	0,1	3,40	7,80	7,80	0	0	0
0,5	0,2	0,2	0,1	2,60	7,70	7,90	0	0	1
0,5	0,2	0,1	0,2	1,80	7,60	8,10	0	0	1
0,5	0,1	0,2	0,2	2,60	7,70	8,00	0	0	1
0,4	0,3	0,2	0,1	2,60	7,40	7,70	0	0	1
0,4	0,3	0,1	0,2	1,80	7,30	7,90	0	0	1
0,4	0,2	0,3	0,1	3,40	7,50	7,60	0	0	1
0,4	0,2	0,1	0,3	1,80	7,30	8,00	0	0	1
0,4	0,1	0,2	0,3	2,60	7,40	7,90	0	0	1
0,4	0,1	0,3	0,2	3,40	7,50	7,70	0	0	1
0,4	0,4	0,1	0,1	1,80	7,30	7,80	0	0	1
0,4	0,1	0,4	0,1	4,20	7,60	7,50	0	1	0
0,4	0,1	0,1	0,4	1,80	7,30	8,10	0	0	1
0,3	0,5	0,1	0,1	1,80	7,00	7,60	0	0	1
0,3	0,1	0,5	0,1	5,00	7,40	7,20	0	1	0
0,3	0,1	0,1	0,5	1,80	7,00	8,00	0	0	1

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ANÁLISIS DE ROBUSTEZ									
TÉCNICO HIDRÁULICO	MEDIO AMBIENTAL	ECONÓMICO	FUNCIONAL SOCIAL	A,0	A,1	A,2	GANA A0	GANA A1	GANA A2
0,3	0,4	0,2	0,1	2,60	7,10	7,50	0	0	1
0,3	0,4	0,1	0,2	1,80	7,00	7,70	0	0	1
0,3	0,2	0,4	0,1	4,20	7,30	7,30	0	1	1
0,3	0,2	0,1	0,4	1,80	7,00	7,90	0	0	1
0,3	0,1	0,4	0,2	4,20	7,30	7,40	0	0	1
0,3	0,1	0,2	0,4	2,60	7,10	7,80	0	0	1
0,3	0,3	0,3	0,1	3,40	7,20	7,40	0	0	1
0,3	0,3	0,1	0,3	1,80	7,00	7,80	0	0	1
0,3	0,1	0,3	0,3	3,40	7,20	7,60	0	0	1
0,3	0,3	0,2	0,2	2,60	7,10	7,60	0	0	1
0,3	0,2	0,3	0,2	3,40	7,20	7,50	0	0	1
0,3	0,2	0,2	0,3	2,60	7,10	7,70	0	0	1
0,2	0,6	0,1	0,1	1,80	6,70	7,40	0	0	1
0,2	0,1	0,6	0,1	5,80	7,20	6,90	0	1	0
0,2	0,1	0,1	0,6	1,80	6,70	7,90	0	0	1
0,2	0,5	0,2	0,1	2,60	6,80	7,30	0	0	1
0,2	0,5	0,1	0,2	1,80	6,70	7,50	0	0	1
0,2	0,2	0,5	0,1	5,00	7,10	7,00	0	1	0
0,2	0,2	0,1	0,5	1,80	6,70	7,80	0	0	1
0,2	0,1	0,5	0,2	5,00	7,10	7,10	0	1	1
0,2	0,1	0,2	0,5	2,60	6,80	7,70	0	0	1
0,2	0,4	0,2	0,2	2,60	6,80	7,40	0	0	1
0,2	0,2	0,4	0,2	4,20	7,00	7,20	0	0	1
0,2	0,2	0,2	0,4	2,60	6,80	7,60	0	0	1
0,2	0,4	0,3	0,1	3,40	6,90	7,20	0	0	1
0,2	0,4	0,1	0,3	1,80	6,70	7,60	0	0	1

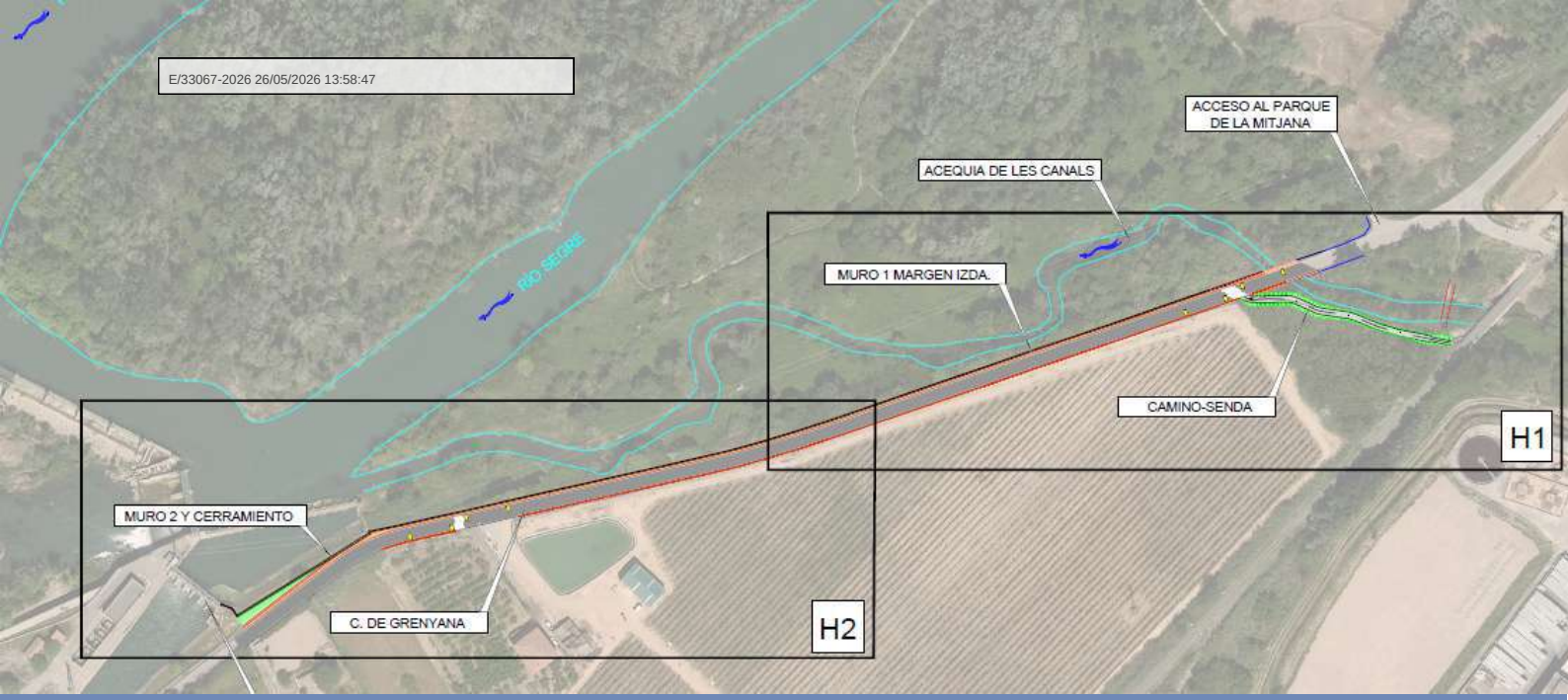
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ANÁLISIS DE ROBUSTEZ									
TÉCNICO HIDRÁULICO	MEDIO AMBIENTAL	ECONÓMICO	FUNCIONAL SOCIAL	A,0	A,1	A,2	GANA A0	GANA A1	GANA A2
0,2	0,3	0,4	0,1	4,20	7,00	7,10	0	0	1
0,2	0,3	0,1	0,4	1,80	6,70	7,70	0	0	1
0,2	0,1	0,4	0,3	4,20	7,00	7,30	0	0	1
0,2	0,1	0,3	0,4	3,40	6,90	7,50	0	0	1
0,2	0,3	0,3	0,2	3,40	6,90	7,30	0	0	1
0,2	0,3	0,2	0,3	2,60	6,80	7,50	0	0	1
0,2	0,2	0,3	0,3	3,40	6,90	7,40	0	0	1
0,1	0,7	0,1	0,1	1,80	6,40	7,20	0	0	1
0,1	0,1	0,7	0,1	6,60	7,00	6,60	0	1	0
0,1	0,1	0,1	0,7	1,80	6,40	7,80	0	0	1
0,1	0,6	0,2	0,1	2,60	6,50	7,10	0	0	1
0,1	0,6	0,1	0,2	1,80	6,40	7,30	0	0	1
0,1	0,2	0,6	0,1	5,80	6,90	6,70	0	1	0
0,1	0,2	0,1	0,6	1,80	6,40	7,70	0	0	1
0,1	0,1	0,6	0,2	5,80	6,90	6,80	0	1	0
0,1	0,1	0,2	0,6	2,60	6,50	7,60	0	0	1
0,1	0,5	0,2	0,2	2,60	6,50	7,20	0	0	1
0,1	0,2	0,5	0,2	5,00	6,80	6,90	0	0	1
0,1	0,2	0,2	0,5	2,60	6,50	7,50	0	0	1
0,1	0,5	0,3	0,1	3,40	6,60	7,00	0	0	1
0,1	0,5	0,1	0,3	1,80	6,40	7,40	0	0	1
0,1	0,3	0,5	0,1	5,00	6,80	6,80	0	1	1
0,1	0,3	0,1	0,5	1,80	6,40	7,60	0	0	1
0,1	0,1	0,5	0,3	5,00	6,80	7,00	0	0	1
0,1	0,1	0,3	0,5	3,40	6,60	7,40	0	0	1
0,1	0,4	0,4	0,1	4,20	6,70	6,90	0	0	1

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ANÁLISIS DE ROBUSTEZ									
TÉCNICO HIDRÁULICO	MEDIO AMBIENTAL	ECONÓMICO	FUNCIONAL SOCIAL	A,0	A,1	A,2	GANA A0	GANA A1	GANA A2
0,1	0,4	0,1	0,4	1,80	6,40	7,50	0	0	1
0,1	0,1	0,4	0,4	4,20	6,70	7,20	0	0	1
0,1	0,4	0,3	0,2	3,40	6,60	7,10	0	0	1
0,1	0,4	0,2	0,3	2,60	6,50	7,30	0	0	1
0,1	0,3	0,4	0,2	4,20	6,70	7,00	0	0	1
0,1	0,3	0,2	0,4	2,60	6,50	7,40	0	0	1
0,1	0,2	0,4	0,3	4,20	6,70	7,10	0	0	1
0,1	0,2	0,3	0,4	3,40	6,60	7,30	0	0	1
0,1	0,3	0,3	0,3	3,40	6,60	7,20	0	0	1
							0,0%	13,6%	**86,4%**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 07. ESTUDIO COSTE-BENEFICIO

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Octubre 2025	Anejo 07. Estudio Coste-Beneficio	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega V1	Ayuntamiento de Lleida
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. HIPÓTESIS GENERALES DE CÁLCULO 4
3. ESTIMACIÓN DE COSTES....4
3.1. COSTES DEL PROYECTO 4
3.1.1.1. Costes de inversión inicial 4
3.1.1.1. Costes de operación y mantenimiento....6
4. BENEFICIO DE EJECUCIÓN DE LAS ACTUACIONES 6
4.1. Comparativa de la zona de daños económicos asociada a eventos de inundación de probabilidad de ocurrencia anual de 0,01 (T100). Situación actual vs ejecución de las actuaciones materiales del proyecto.... 6
5. FLUJO ECONÓMICO DE LA ACTUACIÓN....7
6. INDICADORES DE RENTABILIDAD.... 10
6.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN).... 10
6.1.1. VALOR ACTUAL DE LOS BENEFICIOS....10
6.1.1. VALOR ACTUAL DE LOS COSTES....11
6.1.1.1. Inversión inicial....11
6.1.1.2. Conservación ordinaria (anual)....11
6.1.1.3. Revisiones y auscultaciones (cada 5 años) 12
6.1.1.4. Reposiciones extraordinarias 12
6.1.1.5. Valor residual....12
6.1.1.6. Resumen de los costes actualizados....12
6.1.2. VALOR ACTUAL NETO (VAN)....13
6.2. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).... 13
6.3. RELACIÓN BENEFICIO COSTE 14
6.4. PERIODO DE RECUPERACIÓN 14
6.5. RECUPERACIÓN SIMPLE.... 14
6.6. RECUPERACIÓN ACTUALIZADA.... 15
7. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD 15
7.1. BENEFICIOS REDUCIDOS UN 20% 16
7.2. BENEFICIOS REDUCIDOS UN 50% 16
7.3. ACTUACIÓN SIN VALOR RESIDUAL 16
7.4. RESUMEN DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD 17
8. CONCLUSIÓN 18

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Gráfica de Daños económicos asociada al evento de inundación de la T100. 7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presupuesto de Ejecución Material. 5
Tabla 2. Presupuesto de inversión. 5
Tabla 3.Daños estimados por periodo de retorno. 6
Tabla 4. Flujo económico de la actuación. 10
Tabla 5. Resumen de los costes actualizados. 12
Tabla 6. Periodo de recuperación simple. 14
Tabla 7. Periodo de recuperación actualizada. 15
Tabla 8. Resultados de la hipótesis principal. 15
Tabla 9. Resumen del análisis de sensibilidad. 17

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. INTRODUCCIÓN

El cálculo de la rentabilidad de un proyecto hidráulico de protección frente a avenidas se basa en la diferencia de costes entre la situación base en la que no se lleva a cabo el proyecto y la situación con proyecto planteada.

2. HIPÓTESIS GENERALES DE CÁLCULO

-	Periodo de análisis	100 años (vida útil de la estructura)
-	Año 0	Año de ejecución de la inversión
-	Inicio de los beneficios	Año 0
-	Tasa de descuento real base	3,00%
-	Unidad monetaria	Euros
-	IVA	No incluido en el análisis económico
-	Valor residual	455.147,20 € en el año 100
-	Coste anual de explotación y mantenimiento	1.000 €/año
-	Revisión de seguridad y auscultación	1.500 € cada 5 años
-	Reposición / reparación extraordinaria	50.000 € cada 25 años

La tasa de descuento del 3,00 % se adopta como escenario central de evaluación. Se realiza adicionalmente el estudio de sendas hipótesis distintas a la planteada analizando la sensibilidad.

3. ESTIMACIÓN DE COSTES

3.1. COSTES DEL PROYECTO

Este apartado identifica los costes atribuidos a la ejecución del Proyecto constructivo de las actuaciones de protección frente a avenidas en la margen izquierda del río Segre en Lleida. Los costes de proyecto corresponden a los costes de inversión y los costes de operación y conservación.

Los costes de la inversión son aquellos que comprenden los generados por la realización del proyecto, dirección de obra, compra de terrenos, expropiaciones, reposición de servicios, obra civil, etc.

Por otro lado, los costes de conservación a representan aquellos costes necesarios para el mantenimiento que se presentan con carácter cíclico.

3.1.1.1. Costes de inversión inicial

Se corresponden con los recursos necesarios para la implantación del proyecto. Supone aquel valor a adoptar una vez descontado un 21% correspondiente a los impuestos, dado que estos suponen una transferencia entre agentes y no una movilización de recursos. Se ha de calcular de la siguiente forma:

$$Valor = \frac{1}{1{,}21} * PBL$$

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
1	MURO Y ACERA	326.162,46 €
1.1	Actuaciones previas	24.872,63 €
1.2	Obra civil	297.710,28 €
1.3	Adecuación ambiental	3.579,55 €
2	ADECUACIÓN DE LA CALZADA	99.978,68 €
2.1	Actuaciones previas	5.117,53 €
2.2	Obra civil	94.861,15 €
3	ELEVACIÓN SENDA	40.421,73 €
3.1	Actuaciones previas	10.768,74 €
3.2	Obra civil	29.652,99 €
4	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	4.950,00 €
5	GESTIÓN DE RESIDUOS	22.744,62 €
6	SEGURIDAD Y SALUD	15.086,75 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**509.344,24**

Tabla 1. Presupuesto de Ejecución Material.

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	509.344,24 €
13 % GASTOS GENERALES	66.214,75 €
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	30.560,65 €
PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (IVA EXCLUIDO)	606.119,64 €
DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS	1.025,22 €
CONSERVACIÓN PATRIMONIO CULTURAL CATALÁN	NO PROCEDE
REDACCIÓN PROYECTO	30.305,98 €
DIRECCIÓN DE OBRA	30.305,98 €
CORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	15.152,99 €
INVERSIÓN INICIAL TOTAL ESTIMADA (SIN IVA)	**693.096,69 €**

Tabla 2. Presupuesto de inversión.

Se ha considerado un 5,00 % del Presupuesto Base de Licitación sin IVA correspondiente a la redacción del proyecto, un 5,00 % adicional correspondiente a la Dirección de Obra / Dirección Facultativa y un 2,50 % adicional correspondiente a la Coordinación de Seguridad y Salud.

No se han evaluado costes de interrupción como consecuencia de la ejecución de las obras. Los desvíos de tráfico asociados a las actuaciones se realizarán en aquellas franjas horarias en las que se perturbe lo menos posible al tráfico existente.

Se propone adoptar como valoración de las ocupaciones temporales la cantidad **justificada en el anejo 14: Ocupaciones temporales y definitivas y servicios afectados,** de 1.025,22 € equivalente a aplicar el 15 % sobre el valor base del suelo afectado corregido con la variación del IPC.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

3.1.1.1. Costes de operación y mantenimiento.

En el presente cómputo se han evaluado los costes de operación y mantenimiento asociados a las actuaciones de protección frente a avenidas.

- Coste anual de explotación y mantenimiento 1.000 €/año
- Revisión de seguridad y auscultación 1.500 € cada 5 años
- Reposición / reparación extraordinaria 50.000 € cada 25 años

4. BENEFICIO DE EJECUCIÓN DE LAS ACTUACIONES

En este apartado se evalúan los beneficios económicos esperados como resultado de la ejecución de las actuaciones.

Para dicho cálculo se utilizan como información de partida los resultados obtenidos del Anejo Hidrológico Hidráulico y se genera cartografía específica que permite la evaluación económica de los efectos de la ejecución de las actuaciones materiales del presente proyecto. Se evalúan los siguientes efectos:

- Cálculo en situación actual de la zona de daños económicos asociada a eventos de inundación de probabilidad de ocurrencia anual de 0,01 (T100.)
- Cálculo de la zona de daños económicos asociada a eventos de inundación de probabilidad de ocurrencia anual de 0,01 (T100) tras la ejecución de las actuaciones materiales del proyecto.

4.1. Comparativa de la zona de daños económicos asociada a eventos de inundación de probabilidad de ocurrencia anual de 0,01 (T100). Situación actual vs ejecución de las actuaciones materiales del proyecto

Del análisis de la cartografía generada se observa que la ejecución de las actuaciones del proyecto supone la incidencia directa e inequívoca en 162 parcelas y un total de 28,5241 Has que en situación actual se inundan y con las actuaciones de proyecto dejarían de hacerlo. La valoración de los daños económicos se genera en base a la superficie afectada de cada parcela, el uso de la misma y los calados de inundación.

La ejecución del muro supone, para el evento de inundación asociado a la T100 una reducción en los eventuales daños por un valor de **30.057.530,00 euros, lo que implica un importe unitario de 300.575,30 € anual (1/T), siendo T=100 años.**

Dado que la vida útil de la estructura proyectada es de 100 años, se establece un importe total acumulado para dicho periodo de 30.057.530,00 euros:

PERIODO DE RETORNO	PROBABILIDAD ANUAL	DAÑO EN SITUACIÓN ACTUAL	DAÑO EN SITUACIÓN FUTURA (ACTUACIÓN)	DAÑO EVITADO
50 años	0,020	0,00 €	0,00 €	0,00 €
100 años	0,010	30.057.530,00 €	0,00 €	30.057.530,00 €

Tabla 3.Daños estimados por periodo de retorno.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

De la cartografía existente, se observa como para el periodo de retorno de T50 o probabilidad de ocurrencia de 0,02 anual, no se producen daños por inundación. Por tanto, se reajusta el valor unitario de los daños producidos para dichos periodos de retorno;

- T1 – T50 → 0,00 € daños totales → 0,00 € daños anuales unitarios
- T51 – T100 → 30.057.530,00 € daños totales → 601.150,60 € daños anuales unitarios

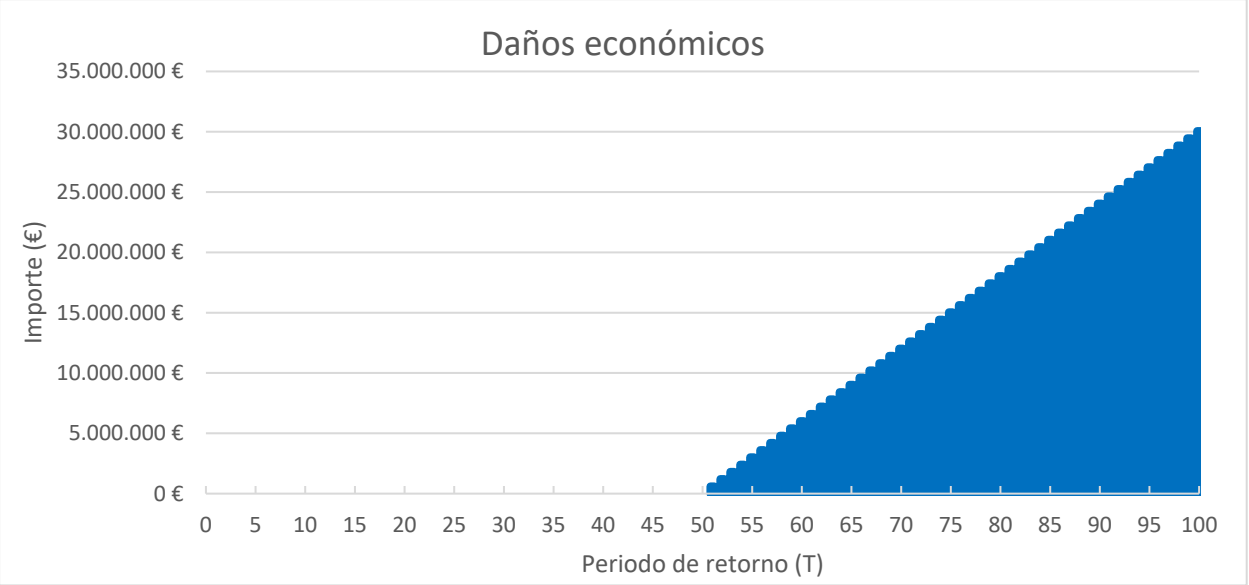


Ilustración 1. Gráfica de Daños económicos asociada al evento de inundación de la T100.

5. FLUJO ECONÓMICO DE LA ACTUACIÓN

El flujo económico se compone de:

- **Año 0:** Inversión inicial,
- **Años 1 a 100:** Beneficio anual esperado por daños evitados,
- **Años 1 a 100:** Costes de mantenimiento,
- **Años 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95:** Revisión de seguridad y auscultación
- **Años 25, 50, 75, 100:** Reposición o reparación extraordinaria,
- **Año 100:** Valor residual de las infraestructuras.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

FLUJO ECONÓMICO DE LA ACTUACION					
AÑO	BENEFICIOS	COSTES	INVERSIÓN	VALOR RESIDUAL	FLUJO NETO
0	0,00 €	0,00 €	693.096,69 €	–	-693.096,69 €
1	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
2	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
3	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
4	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
5	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
6	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
7	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
8	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
9	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
10	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
11	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
12	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
13	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
14	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
15	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
16	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
17	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
18	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
19	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
20	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
21	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
22	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
23	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
24	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
25	300.575,30 €	51.500,00 €	0,00 €	–	249.075,30 €
26	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
27	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
28	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
29	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
30	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
31	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
32	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
33	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
34	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
35	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
36	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
37	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
38	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
39	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
40	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
41	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
42	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
43	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
44	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

FLUJO ECONÓMICO DE LA ACTUACION					
AÑO	BENEFICIOS	COSTES	INVERSIÓN	VALOR RESIDUAL	FLUJO NETO
45	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
46	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
47	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
48	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
49	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
50	300.575,30 €	51.500,00 €	0,00 €	–	249.075,30 €
51	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
52	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
53	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
54	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
55	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
56	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
57	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
58	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
59	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
60	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
61	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
62	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
63	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
64	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
65	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
66	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
67	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
68	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
69	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
70	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
71	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
72	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
73	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
74	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
75	300.575,30 €	51.500,00 €	0,00 €	–	249.075,30 €
76	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
77	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
78	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
79	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
80	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
81	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
82	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
83	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
84	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
85	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
86	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
87	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
88	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
89	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

FLUJO ECONÓMICO DE LA ACTUACION					
AÑO	BENEFICIOS	COSTES	INVERSIÓN	VALOR RESIDUAL	FLUJO NETO
90	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
91	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
92	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
93	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
94	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
95	300.575,30 €	2.500,00 €	0,00 €	–	298.075,30 €
96	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
97	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
98	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
99	300.575,30 €	1.000,00 €	0,00 €	–	299.575,30 €
100	300.575,30 €	51.500,00 €	0,00 €	509.344,24 €	758.419,54 €
TOTAL, SUMA	**30,057,530.00 €**	**326,000.00 €**	**693,096.69 €**	**509,344.24 €**	**29,547,777.55 €**

Tabla 4. Flujo económico de la actuación.

6. INDICADORES DE RENTABILIDAD

En este apartado se explican de forma desarrollada los cálculos de los indicadores económicos. Todos los importes están expresados en euros constantes de 2026 y se actualizan al año 0 con una tasa real del 3,00 %.

6.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El Valor Actual Neto se calcula como:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^n} + \frac{VR_n}{(1+r)^n}$$

Donde:

I_0 es la inversión inicial,

B_t son los beneficios del año t,

C_t son los costes de explotación, mantenimiento y reposición del año t,

VR_n es el valor residual al final del periodo de análisis,

r es la tasa de descuento real,

n es el periodo de análisis.

6.1.1. VALOR ACTUAL DE LOS BENEFICIOS

El beneficio anual esperado es constante e igual a 300.575,30 €/año desde el año 1 hasta el año 100.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Por tanto, su valor actual se obtiene como una anualidad:

Valor Actual de los beneficios:

$$VA\ beneficios = \sum_{t=1}^{100} \frac{300.575{,}30}{1{,}03^{\ 100}}$$

Equivalente a:

$$VA\ beneficios = \ 300.575{,}30 * \left[\left(1 - \frac{1{,}03^{-100}}{0{,}03}\right)\right]$$

$$VA\ beneficios = \ 300.575{,}30 * \ [(31{,}5989)]$$

$$VA\ beneficios = \ \mathbf{9.497.850{,}45}\ €$$

6.1.1. VALOR ACTUAL DE LOS COSTES

6.1.1.1. Inversión inicial

La inversión inicial se realiza en el año 0, por lo que no se descuenta

$$VA\ inversión\ inicial = \mathbf{693.096{,}69}\ €$$

6.1.1.2. Conservación ordinaria (anual)

La conservación ordinaria es de 1.000 €/año, pero no se aplica en los años 25, 50, 75 y 100, porque en dichos años se ejecuta una reposición extraordinaria. Por tanto, se computa en todos los años de 1 a 100 excepto en los años 25, 50, 75 y 100:

$$VA\ costes\ ordinaria = \sum_{t=1}^{100} \frac{1.000}{1{,}03^{\ 100}} - \frac{1.000}{1{,}03^{25}} - \frac{1.000}{1{,}03^{50}} - \frac{1.000}{1{,}03^{75}} - \frac{1.000}{1{,}03^{100}}$$

$$VA\ costes\ ordinaria = 1.000 * \left[\left(1 - \frac{1{,}03^{-100}}{0{,}03}\right)\right] - \frac{1.000}{1{,}03^{25}} - \frac{1.000}{1{,}03^{50}} - \frac{1.000}{1{,}03^{75}} - \frac{1.000}{1{,}03^{100}}$$

$$VA\ costes\ ordinaria = 31.598{,}91 - \ 477{,}61 - 228{,}11 - \ 108{,}95 - \ 52{,}03 = \mathbf{30.732{,}21}\ €$$

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

6.1.1.3. Revisiones y auscultaciones (cada 5 años)

Las revisiones se realizan cada 5 años, por importe de 1.500 € cada una. Años considerados:

5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 y 100.

El Valor Actual de las revisiones y auscultaciones reside en la suma del VA para los años indicados:

$$VA\ costes\ auscultación = \mathbf{8.927,70}\ €$$

6.1.1.4. Reposiciones extraordinarias

Las reposiciones extraordinarias se realizan cada 25 años, por importe de 50.000 €. Años considerados:

25, 50, 75 y 100.

El Valor Actual de las revisiones y auscultaciones reside en la suma del VA para los años indicados:

$$VA\ costes\ extraordinarias = \mathbf{43.334,54}\ €$$

6.1.1.5. Valor residual

El valor residual se considera un ingreso o menor coste al final del periodo de análisis. Se produce en el año 100 y se actualiza al año 0:

$$VA\ residual = \frac{509{,}344.24}{1{,}03^{100}} = \mathbf{26.502,63}\ €$$

Al tratarse de un valor positivo remanente de la infraestructura, se resta de los costes.

6.1.1.6. Resumen de los costes actualizados

Concepto	Importe Actualización (€)
Inversión inicial	693.096,69 €
Conservación ordinaria	30.732,21 €
Revisiones de seguridad y auscultación	8.927,70 €
Reposiciones extraordinarias	43.334,54 €
Valor actual bruto de costes	776.091,14 €
Valor residual actualizado (en negativo por ser valor remanente de la infraestructura)	-26.502,63 €
Valor Actual de costes Netos	**749.588,51 €**

Tabla 5. Resumen de los costes actualizados.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

6.1.2. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El VAN se calcula como la diferencia entre el valor actual de los beneficios y el valor actual de los costes netos:

$$VAN = VA\ beneficios - VA\ costes\ (€)$$

$$VAN = 9.497.850{,}45 - 749.588{,}51\ € = \mathbf{8.748.261{,}94}\ €$$

El VAN es claramente positivo. Por tanto, desde el punto de vista económico, los beneficios actualizados superan ampliamente los costes actualizados.

6.2. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La Tasa Interna de Retorno es la tasa r' que anula el VAN:

$$0 = -I_0 + \sum_{t=1}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r')^n} + \frac{VR_n}{(1+r')^n}$$

$$VA\ beneficios = 300.575{,}30 * \left[\left(1 - \frac{1{,}03^{-100}}{\boldsymbol{r'}}\right)\right]$$

$$VA\ inversión\ inicial = 693.096{,}69\ €$$

$$VA\ costes\ ordinaria = 1.000 * \left[\left(1 - \frac{(1+r')^{-100}}{r'}\right)\right] - \frac{1.000}{(1+r')^{25}} - \frac{1.000}{(1+r')^{50}} - \frac{1.000}{(1+r')^{75}} - \frac{1.000}{(1+r')^{100}}$$

$$VA\ costes\ auscultación = \frac{1.500}{(1+r')^{5}} + \frac{1.500}{(1+r')^{10}} + [\dots] + \frac{1.500}{(1+r')^{95}} + \frac{1.500}{(1+r')^{100}}$$

$$VA\ costes\ extraordinarias = \frac{50.000}{(1+r')^{25}} + \frac{50.000}{(1+r')^{50}} + \frac{50.000}{(1+r')^{75}} + \frac{50.000}{(1+r')^{100}}$$

$$VA\ residual = \frac{509{,}344.24}{(1+r')^{100}}$$

Por tanto, despejando r', la TIR es igual a 43,20 %

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

La **TIR** es muy superior a la tasa de descuento base del **3,00 %**, por lo que la actuación resulta evidentemente rentable bajo este criterio.

6.3. RELACIÓN BENEFICIO COSTE

La relación beneficio/coste se calcula como:

$$\frac{B}{C} = \frac{9.497.850{,}45}{749.588{,}51} = \mathbf{12{,}67}$$

Esto implica que, por cada euro de coste actualizado, la actuación genera aproximadamente 12,67 euros de beneficios actualizados por daños evitados.

6.4. PERIODO DE RECUPERACIÓN

El periodo de recuperación indica en qué momento los flujos netos acumulados compensan la inversión inicial.

6.5. RECUPERACIÓN SIMPLE

PERIODO DE RECUPERACIÓN SIMPLE		
AÑO	**FLUJO NETO**	**FLUJO ACUMULADO**
0	-693.096,69 €	-693.096,69 €
1	299.575,30 €	-393.521,39 €
2	299.575,30 €	-93.946,09 €
3	299.575,30 €	205.629,21 €

Tabla 6. Periodo de recuperación simple.

Tal como se observa de la tabla anterior, la inversión se recupera durante el año 3. Tras el año 2 queda pendiente de recuperar 93.946,09 €. Considerando un flujo neto anual ordinario de 299.575,30 €, equivalente a 24.964,61 €/mes, la inversión se recupera durante el cuarto mes del año 3.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

6.6. RECUPERACIÓN ACTUALIZADA

La recuperación actualizada implica la actualización de los flujos al 3,00%:

PERIODO DE RECUPERACIÓN ACTUALIZADA			
AÑO	FLUJO NETO	FLUJO ACTUALIZADO	FLUJO ACUMULADO ACTUALIZADO
0	-693.096,69 €	-693.096,69 €	-693.096,69 €
1	299.575,30 €	290.849,81 €	-402.246,88 €
2	299.575,30 €	282.378,45 €	-119.868,43 €
3	299.575,30 €	274.153,84 €	154.285,41 €

Tabla 7. Periodo de recuperación actualizada.

Tal como se observa de la tabla anterior, la inversión se recupera durante el año 3. Tras el año 2 queda pendiente de recuperar 119.868,43 € en términos actualizados; considerando el flujo actualizado del año 3, equivalente a 22.846,15 €/mes, la inversión se recupera al inicio del sexto mes del año 3.

7. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad comprueba cómo cambian los resultados cuando se modifican algunas hipótesis principales.

CONCEPTO	VALOR (€)
Beneficio anual esperado	300.575,30 €/año
Valor actual de beneficios	9.497.850,45 €
Valor actual de costes netos	749.588,51 €
VAN	8.748.261,94 €
TIR	43,20 %

Tabla 8. Resultados de la hipótesis principal.

Se plantean para el análisis de sensibilidad tres hipótesis adicionales, correspondientes a la reducción de los beneficios esperados en un 20 % y un 50 % y la estimación de que, a los 100 años y fin de la vida útil de la estructura, esta no tenga valor residual.

Dados los elevados coeficientes de VAN y TIR obtenidos para el caso de estudio principal, no se analizan variaciones en la tasa de actualización.

Tampoco se analiza la hipótesis de un mayor coste de inversión inicial o incremento de los costes de mantenimiento y reparaciones.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

7.1. BENEFICIOS REDUCIDOS UN 20%

Implica reducir los beneficios anuales esperados en un 20%

$$VA\ beneficios\ reducido = 0{,}80 * \ 9.497.850{,}45\ € = \mathbf{7.598.280{,}36}\ €$$

$$VAN = 7.598.280{,}36 - \ 749.588{,}51\ € = \mathbf{6.848.691{,}85}\ €$$

$$TIR = \mathbf{34{,}53}\ \%$$

7.2. BENEFICIOS REDUCIDOS UN 50%

Implica reducir los beneficios anuales esperados en un 50%

$$VA\ beneficios\ reducido = 0{,}50 * \ 9.497.850{,}45\ € = \mathbf{4.748.925{,}23}\ €$$

$$VAN = 4.748.925{,}23 - \ 749.588{,}51\ € = \mathbf{3.999.336{,}72}\ €$$

$$TIR = \mathbf{21{,}50}\ \%$$

7.3. ACTUACIÓN SIN VALOR RESIDUAL

En este escenario se elimina el valor residual del año 100. Por tanto, el valor actual de costes netos deja de descontar los 26.502,63 € del valor residual:

$$VA\ costes = \ 693.096{,}69\ € + \ 30.732{,}21\ € + 8.927{,}70\ € + 43.334{,}54\ € = \mathbf{776.091{,}14}\ €$$

$$VAN = 9.497.850{,}45 - 776.091{,}14\ € = \mathbf{8.721.759{,}31}\ €$$

$$TIR = \mathbf{43{,}20}\ \%$$

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

7.4. RESUMEN DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

CONCEPTO	ESCENARIO 0	HIPÓTESIS 1	HIPÓTESIS 2	HIPÓTESIS 3
Beneficio anual esperado	**300.575,30 €/año**	240.460,24 €/año	150.287,65 €/año	300.575,30 €/año
Valor actual de beneficios	**9.497.850,45 €**	7.598.280,36 €	4.748.925,23 €	9.497.850,45 €
Valor actual de costes netos	**749.588,51 €**	749.588,51 €	749.588,51 €	776.091,14 €
VAN	**8.748.261,94 €**	6.848.691,85 €	3.999.336,72 €	8.721.759,31 €
TIR	**43,20 %**	34,53 %	21,50 %	43,20 %

Tabla 9. Resumen del análisis de sensibilidad.

La rentabilidad económica de la actuación se mantiene holgadamente positiva en todos los escenarios analizados.

El parámetro con mayor incidencia directa sobre el VAN es el beneficio anual esperado. Incluso reduciendo los beneficios un 50 %, el VAN permanece claramente positivo.

El valor residual de la infraestructura para el año objetivo no tiene práctica influencia en el cálculo del VAN y TIR.

Los costes de conservación ordinaria y mantenimiento, revisiones de seguridad y auscultación y reposiciones extraordinarias tienen una influencia menor en el VAN y TIR.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

8. CONCLUSIÓN

Del análisis Coste-Beneficio realizado se observa como los beneficios derivados de la ejecución de las actuaciones es ostensiblemente superior al coste de ejecución de las mismas.

El beneficio teórico total se ha fijado en **30.057.530,00 €** para el periodo de **vida útil de la infraestructura de 100 años.**

Los costes y valor residual de la infraestructura se actualizan de acuerdo a una tasa **r = 3,00%.**

El beneficio anual esperado (actual) es de **300.575,30 €/año,** que se actualizará de acuerdo a la tasa.

El coste de la inversión inicial se ha fijado en 693.096,69 € IVA excluido. Al ejecutarse en el año 0, este valor no se ve modificado por la tasa r.

Los costes de conservación ordinaria y mantenimiento (1.000 €/año, salvo los años en los que se realizan reparaciones extraordinarias) suponen **30.732,21 € de Valor Actualizado** al término de la vida útil de la infraestructura.

Los costes de revisiones de seguridad y auscultación (1.500 € cada 5 años) suponen **8.927,70 € de Valor Actualizado** al término de la vida útil de la infraestructura.

Los costes de Reposiciones extraordinarias (50.000 € cada 25 años) suponen **43.334,54 € de Valor Actualizado** al término de la vida útil de la infraestructura.

El Valor residual actualizado (valor remanente de la infraestructura) es de 26.502,63 € de Valor Actualizado al término de la vida útil de la infraestructura.

El VAN (r = 3,00%) se establece en 8.748.261,94 €

La TIR se establece en un 43,20 %.

La inversión se recupera a lo largo del año 3 desde la ejecución de la infraestructura, en torno al cuarto mes en términos simples y al sexto mes en términos actualizados.

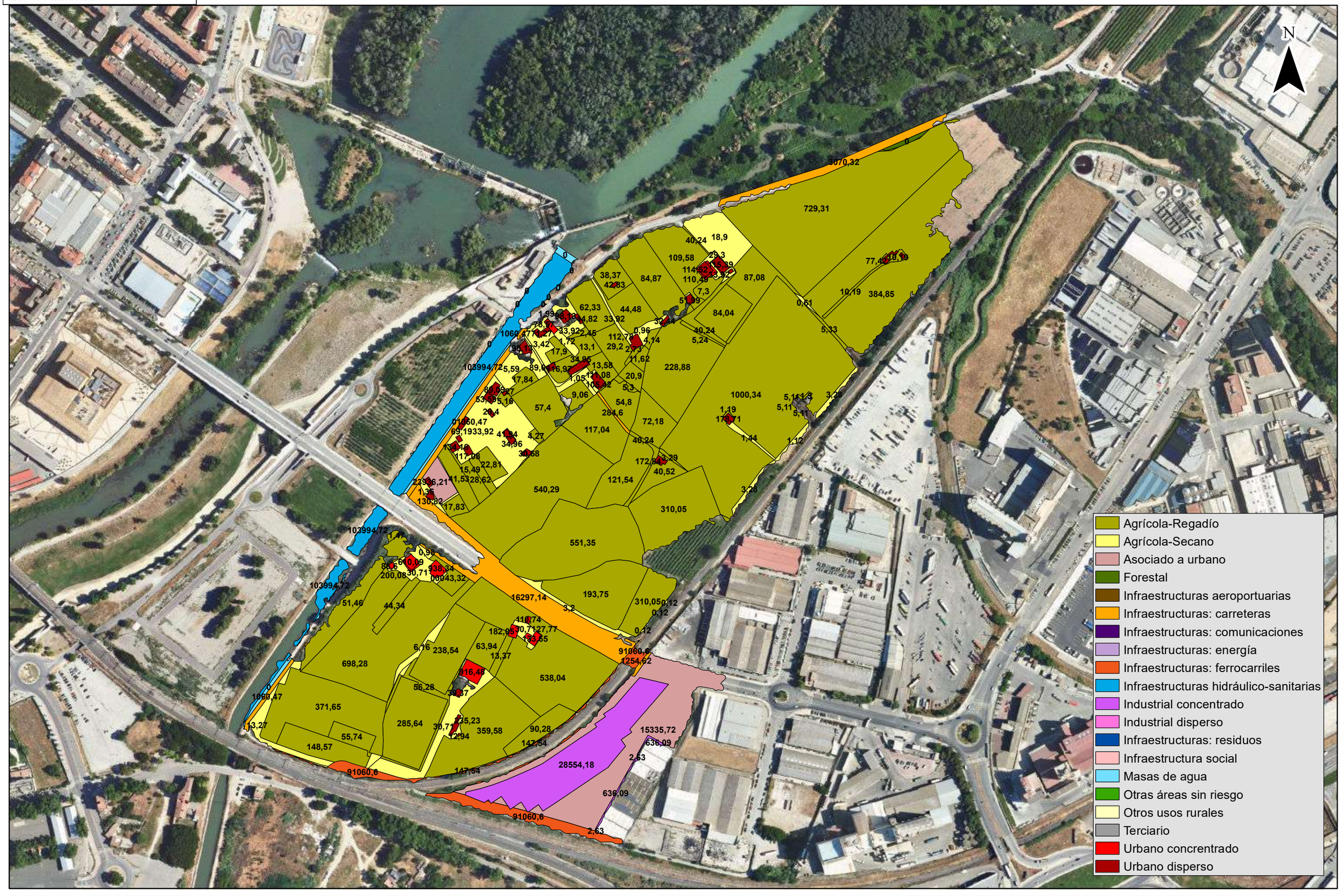
El ratio B / C se establece por tanto en 12,67, lo que implica que, por cada euro de coste actualizado, la actuación genera aproximadamente 12,67 euros de beneficios actualizados por daños evitados.

En consecuencia, la actuación se considera económicamente viable y altamente rentable de acuerdo con los criterios de análisis coste-beneficio aplicados.

A continuación, se adjuntan la cartografía asociada a este caso de estudio.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

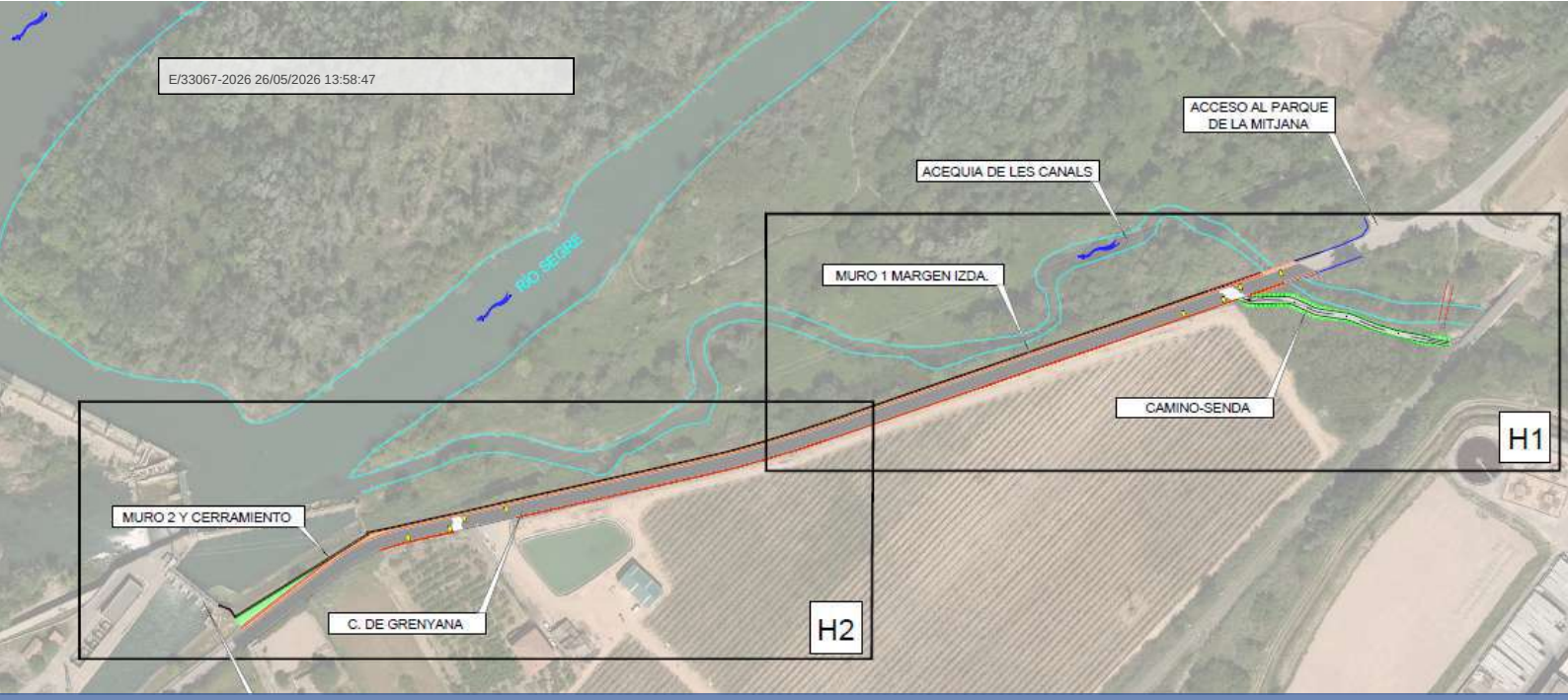
CONSULTOR AUTOR DEL DOCUMENTO:
Fdo: Guillermo Cobos Campos
I.C.C.P
Fdo: J. Eduardo Lastrada Marcén
I.C.C.P
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALA: 1:4.000
0 60 120 Meters
ORIGINAL A-3

FECHA: NOV 2025

DENOMINACIÓN:
ACTIVIDAD ECONÓMICA AFECTADA PARA PERIODO DE RETORNO (T=100 años) SITUACIÓN ACTUAL

PLANO Nº: 2.1



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 08. CÁLCULOS ESTRUCTURALES Y MECÁNICOS

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Septiembre 2025	Anejo 08. Estructuras	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega V1	Ayuntamiento de Lleida
2	Octubre 2025	Anejo 08. Estructuras	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega Final	Ayuntamiento de Lleida
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 4
2. NORMATIVA DE REFERENCIA 4
3. PARÁMETROS DE CÁLCULO 4
3.1. Características de los materiales empleados. Durabilidad 4
3.2. Espesores de recubrimiento 7
3.2.1. Armaduras pasivas y activas pretesas 7
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 9
5. COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES 10
6. ESTADO ACTUAL 10
7. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD 11
7.1. Acciones a considerar en los cálculos 11
7.2. Análisis de la sección actual 16
7.2.1. Datos geométricos. Muro existente 16
7.3. Secciones propuestas 18
7.3.1. Datos geométricos. Muro del Camino de Grenyana 18
7.3.2. Datos geométricos. Muro en la zona de compuertas en el origen del Canal de Seros 19
7.3.3. Determinación de las acciones sobre el muro 20
7.3.4. Determinación de las acciones y comprobación de la sección. Muro del Camino de Grenyana 21
7.3.4.1. Determinación de las acciones sobre el muro asociado al evento de inundación para un periodo de retorno de 100 años 21
7.3.4.2. Determinación de las acciones sobre el muro para elevación de la lámina de agua igual a la cota de coronación del muro 22
7.3.4.3. Determinación de las acciones sobre el muro asociado al evento de inundación para un periodo de retorno de 500 años 23
7.3.5. Muro del origen del Canal de Seros 24
7.3.5.1. Determinación de las acciones sobre el muro asociado al evento de inundación para un periodo de retorno de 500 años 24
8. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ESTABILIDAD 25
8.1. Muro del Camino de Granyena 25
8.2. Muro del cerramiento de la zona de las compuertas en el origen del Canal de Serós 25
9. ANÁLISIS ESTRUCTURAL 25
9.1. Muro del Camino de Grenyana 25
10. CONCLUSIÓN Y FIRMA 26

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 2. Muro de hormigón existente en el Camí de Grenyana. 10
Ilustración 3. Sección actual del muro de hormigón del Camí de Grenyana. 11
Ilustración 4. Zonas climáticas de invierno. 13
Ilustración 5. Velocidad básica del viento. 14
Ilustración 6. Mapa de Peligrosidad Sísmica. 15
Ilustración 7. Croquis modelo de determinación de las acciones sobre el muro. 20

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clases específicas de exposición relativas a otros procesos de deterioro. (CE) 6
Tabla 2. Recubrimientos mínimos (mm) para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por carbonatación 7
Tabla 3. Recubrimientos mínimos (mm) para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por cloruros 7
Tabla 4. Recubrimientos mínimos (mm) para las clases de exposición XF 8
Tabla 5. Recubrimientos mínimos (mm) para las clases de exposición XA. 8
Tabla 6. Sobre espesor recubrimiento para las clases de exposición XM. 9
Tabla 7. Máximas aberturas de fisura. 9

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El principal objeto del presente Anejo es la comprobación y cálculo estructural y mecánico de las estructuras implementadas en la ejecución de las acciones del *PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA*, con el fin de garantizar las condiciones óptimas de desarrollo de las actuaciones.

Atendiendo a la naturaleza y características de las actuaciones que comprenden el presente Proyecto, enumeradas y desarrolladas en el *Documento 01. Memoria y anejos* y en el *Documento 02. Planos*, únicamente se identifican dos actuaciones susceptibles de ser objeto de un análisis estructural:

- Muro perimetral en el Camino de Grenyana,
- Muro en el origen del Canal de Seros.

En todo caso se seguirán los documentos técnicos y normativa vigente, así como las prescripciones incluidas en el Documento 03. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El presente anejo dimensiona y comprueba el comportamiento mecánico de las estructuras mencionadas, así como su estabilidad frente a vuelco y deslizamiento.

2. NORMATIVA DE REFERENCIA

Para la elaboración del presente documento, se han considerado los siguientes documentos y normativas:

- Código estructural (CE)
- Euro códigos 0, 1 y 2,
- CTE- DB SE. Código técnico de la Edificación. Documento básico Seguridad Estructural,
- NCSE-02: Normativa sismorresistente.

3. PARÁMETROS DE CÁLCULO

3.1. Características de los materiales empleados. Durabilidad

El Código Estructural en su artículo 11.1. “Bases para la comprobación de los Estados Límite asociados a la durabilidad. General” indica:

La durabilidad de una estructura es su capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y solicitaciones consideradas en el análisis estructural.

En general, la estrategia de durabilidad tendrá uno de los siguientes planteamientos:

- Definir criterios de proyecto, de ejecución y de calidad de los materiales que garanticen una respuesta adecuada del elemento estructural frente a la agresividad del ambiente, que permita alcanzar la vida útil nominal
- Aislar total o parcialmente el elemento estructural del ambiente que lo rodea, de manera que desaparezca o disminuya su agresividad, para alcanzar la vida útil nominal
- Cualquier combinación eficaz de los dos planteamientos anteriores, que permita alcanzar la vida útil nominal de la estructura.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Las clases de exposición, que quedan recogidas en el artículo 27.1 del Código Estructural:

Designación de la clase	Descripción del entorno	Ejemplos informativos donde pueden existir las clases de exposición
1. Sin riesgo de ataque por corrosión		
X0	Para hormigón en masa: todas las exposiciones salvo donde haya ataquen hielo/deshielo, abrasión o ataque químico.	Elementos de hormigón en masa.
	Para hormigón con armaduras en un ambiente muy seco.	Elementos de hormigón en interiores de edificios con una humedad muy baja. (HR<45%).
2. Corrosión inducida por carbonatación		
XC1	Seco o permanentemente húmedo.	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad del aire baja. (HR<65%).
		Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergido en agua no agresiva.
XC2	Húmedo, raramente seco.	Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente en contacto con agua o enterradas en suelos no agresivos (por ejemplo, cimentaciones).
XC3	Humedad moderada.	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad media o alta. (HR>65%).
		Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, protegidos de la lluvia.
XC4	Sequedad y humedad cíclicas.	Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestos al contacto con el agua, de forma no permanente (por ejemplo, la procedente de la lluvia).
3. Corrosión inducida por cloruros de origen no marino		
XD1	Humedad moderada.	Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestas a aerosoles con iones cloruro con origen no marino.
XD2	Húmedo, raramente seco.	Piscinas.
		Elementos de hormigón armado o pretensado expuestos a aguas industriales que contienen cloruros.
XD3	Ciclos humedad y secado.	Elementos de puentes expuestos a salpicaduras de aguas con cloruros, situados a menos de 10 metros de distancia horizontal o a menos de 5 metros de distancia vertical de una zona de rodadura donde se usen sales de deshielo.
		Elementos enterrados a menos de 1 metro del borde de una zona de rodadura donde se usen sales de deshielo.
		Losas en aparcamientos.
4. Corrosión inducida por cloruros de origen marino		
XS1	Expuestos a aerosoles marinos, pero no en contacto directo con el agua del mar.	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado sometidos a los aerosoles marinos, ubicados en la costa o cerca de la costa.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Designación de la clase	Descripción del entorno	Ejemplos informativos donde pueden existir las clases de exposición
XS2	Permanentemente sumergida en agua de mar.	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergidos en agua marina.
XS3	Zonas de carrera de mareas afectadas por el oleaje o salpicaduras.	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado situados en zona de carrera de mareas, afectados por el oleaje o salpicaduras.
5. Ataque hielo/deshielo		
XF1	Saturación moderada, sin sales fundentes.	Elementos con superficies verticales expuestas a lluvia y helada (tales como fachadas y pilares) (1).
		Elementos con superficies horizontales no saturados, pero expuestos a lluvia y helada (1).
XF2	Saturación moderada, con sales fundentes.	Mismo tipo de elementos que en la clase XF1, pero expuestos a sales fundentes, bien directamente o bien a sus salpicaduras y/o escorrentía (por ejemplo, dinteles, pilas, cargaderos, etc.) (1).
XF3	Saturación alta, sin sales fundentes.	Elementos con superficies horizontales donde se pueda acumular el agua y estén expuestas a la helada (1).
XF4	Saturación alta con sales fundentes o agua del mar.	Elementos con superficies horizontales donde se pueda acumular el agua y estén expuestas a la helada y sales fundentes, bien directamente o bien a sus salpicaduras (1).
6. Ataque químico		
XA1	Ambiente de una débil agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).
XA2	Ambiente de una moderada agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).
XA3	Ambiente de una alta agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).
7. Erosión		
XM1	Elementos sometidos a erosión/abrasión moderada.	Losas sometidas al tráfico de vehículos.
XM2	Elementos sometidos a erosión/abrasión intensa.	Losas en zonas industriales sometidas al tráfico de carretillas de horquillas con neumáticos.
XM3	Elementos sometidos a erosión/abrasión extrema.	Losas en zonas industriales sometidas al tráfico de carretillas de horquillas con ruedas de acero o cadenas.

Tabla 1. Clases específicas de exposición relativas a otros procesos de deterioro. (CE)

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

3.2. Espesores de recubrimiento

Para dichos ambientes deben cumplirse unas resistencias mínimas dadas por las siguientes tablas: 3.2.1.Armaduras pasivas y activas pretesas

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm2]	Vida útil de proyecto (*tL*), (años)	
			50	100
X0	Cualquiera	*fck* ≥ *25*	15	25
XC1, XC2 ó XC3	CEM I	25 ≤ f_{ck} <40	15	25
		fck ≥ *40*	10	20
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	25 ≤ fck <40	20	30
		fck ≥ 40	15	25
XC4	CEM I	25 ≤ fck <40	20	30
		fck ≥ *40*	15	25
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	25 ≤ fck <40	25	35
		f_{ck} ≥ 40	20	30

Tabla 2. Recubrimientos mínimos (mm) para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por carbonatación.

Tipo de elemento	Cemento	Vida útil de proyecto (t_g) (años)	Clase de exposición			
			XS1,	XS2	XS3	XD1, XD2, XD3
Hormigón armado	CEM III/A, CEM III/B, CEM IV, , CEM II/B-V, CEM II/A-D u hormigón con adición de microsílice superior al 6% o de cenizas volantes superior al 20%	50	25	30	45	35
		100	30	35	50	40
	CEM II/B-S, B-P	50	30	35	65	40
		100	35	40	70	45
	Resto de cementos utilizables, según el Artículo 28	50	40	45	*	*
		100	65	*	*	*
Hormigón pretensado	CEM II/A-D o bien CEM I con adición de humo de sílice superior al 6%	50	30	35	50	40
		100	35	40	65	45
	Resto de cementos utilizables, según el Artículo 28	50	45	55	*	*
		100	*	*	*	*

(*) Estas situaciones obligan a unos recubrimientos excesivos, desaconsejables desde el punto de vista de la ejecución del elemento. En estos casos, se recomienda realizar un estudio específico para establecer el espesor de recubrimiento necesario en función de las condiciones de agresividad y la vida útil requerida

Tabla 3. Recubrimientos mínimos (mm) para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por cloruros.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón N/mm²]	Vida útil de proyecto (t_L), (años)	
			50	100
XF1, XF3	CEM III	$25 \le f_{ck} < 40$	25	50
		$f_{ck} \ge 40$	15	25
	Otros tipos de cemento	$25 \le f_{ck} < 40$	20	35
		$f_{ck} \ge 40$	10	20
XF2, XF4	CEM II/A-D	$25 \le f_{ck} < 40$	25	50
		$f_{ck} \ge 40$	15	35
	CEM III	$25 \le f_{ck} < 40$	40	*
		$f_{ck} \ge 40$	20	40
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \le f_{ck} < 40$	20	40
		$f_{ck} \ge 40$	10	20

(*) Estas situaciones obligarían a unos recubrimientos excesivos.

Tabla 4. Recubrimientos mínimos (mm) para las clases de exposición XF

Clase de exposición	Tipo de cemento	Vida útil de proyecto (t_g), (años)	
		50	100
XA1	CEM III, CEM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D u hormigón con adición de microsílice superior al 6% o de cenizas volantes superior al 20%	40	55
	Resto de cementos utilizables	*	*
XA2, XA3	Cualquiera	(1)	(1)

Estas situaciones obligarían a unos recubrimientos excesivos.

(1) El Autor del proyecto deberá fijar estos valores de recubrimiento mínimo y, en su caso, medidas adicionales, al objeto de que se garantice adecuadamente la protección del hormigón y de las armaduras frente a la agresión química concreta de que se trate.

Tabla 5. Recubrimientos mínimos (mm) para las clases de exposición XA.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Clase de exposición	Sobre-espesor del recubrimiento, en mm
XM1	5
XM2	10
XM3	15

Tabla 6. Sobre espesor recubrimiento para las clases de exposición XM.

En elementos de hormigón armado, en ausencia de requerimientos específicos (estanquidad, etc.), y bajo la combinación de acciones cuasi permanentes, las máximas aberturas de fisura para los distintos ambientes vienen definidas en la tabla siguiente.

Clase de exposición	w_{max} (mm)	
	Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0(2), XC1(2)	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1,XF3,XC4	0,3	0,2 (1)
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1(3)	0,2	Descompresión
XS3, XA2(3), XA3(3)	0,1	

(1) Adicionalmente deberá comprobarse que las armaduras activas se encuentran en la zona comprimida de la sección, bajo la combinación cuasi permanente de acciones.

(2) Para las clases de exposición X0 y XC1, la abertura de fisura no influye normalmente en la durabilidad. Los valores recogidos en la tabla para estos casos se establecen para garantizar un aspecto aceptable.

(3) La limitación relativa a las clases XA1, XA2 y XA3 solo será de aplicación en el caso de que el ataque químico pueda afectar a la armadura.

Tabla 7. Máximas aberturas de fisura.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

- Hormigón HA-35 para los elementos de hormigón armado (muro del Camino de Grenyana y muro del origen del Canal de Seros)
- HNE-15 “Hormigón No Estructural” para el hormigón de limpieza.
- Acero pasivo para armar B500S. Resistencia característica f_{yk} = 500 N/mm^2.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

De cara a los requisitos de durabilidad, el ambiente considerado para cada elemento es el XC2 para las cimentaciones en contacto con el terreno y XC4 para el fuste de los muros, tanto para el muro del Camino de Grenyana y muro del origen del Canal de Seros.

5. COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

- Hormigón armado: $\gamma_c = 1{,}50$.
- Acero armaduras: $\gamma_s = 1{,}15$.

En el caso del uso de elementos prefabricados de hormigón, se podrá reducir el coeficiente parcial de seguridad del hormigón hasta 1,35, cuando se cumplan las condiciones especificadas en el artículo 15.3.2 de la EHE-08 relativas a controles intensos de fabricación y ejecución.

6. ESTADO ACTUAL

El muro existente para el Camino de Grenyana se compone de una sección de hormigón armado que en su sección más desfavorable (mayor altura) el fuste tiene una altura de 1,45 metros. La anchura de dicho fuste es de 0,125 metros constante tanto en la base como en su coronación. La cimentación del muro cuenta con sendos vuelos tanto en intradós como en trasdós de 0,75 metros (resultando una cimentación de 1,625 m de ancho) y 0,30 m de canto. Por tanto, la altura total del muro de hormigón es de 1,75 metros.

La cimentación del muro está parcialmente enterrada 0,15-0,20 metros, quedando los restantes vistos sobre la rasante del terreno (Altura de muro sobre rasante de 1,55-1,60 m).

Bajo la cimentación del muro se encuentra una capa de hormigón de limpieza de 0,05 metros de espesor, que sobresales 0,15 metros de los vuelos de la cimentación.



Ilustración 1. Muro de hormigón existente en el Camí de Grenyana.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

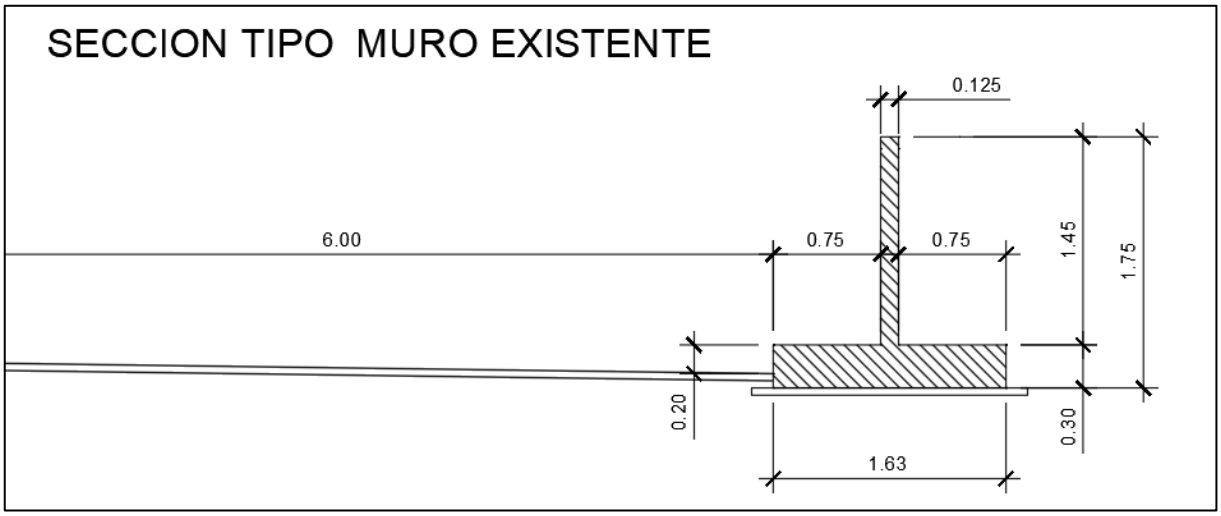


Ilustración 2. Sección actual del muro de hormigón del Camí de Grenyana.

El Estudio Hidrológico-Hidráulico realizado para la zona de proyecto analiza los eventos de inundación asociado a los caudales para un periodo de retorno de 100 y 500 años, para los que se han obtenido los perfiles de la lámina de agua en la zona de proyecto.

Desde el punto de vista hidráulico, se observa como la cota de agua para un periodo de retorno asociado a la T100 el nivel del agua no agota la sección. En dicho caso, la lámina de agua se sitúa 0,50 m sobre la rasante del terreno y 0,30 m sobre el vuelo de la cimentación. Esto es, 1,15 m bajo la coronación del muro.

Para el caso de la cota de agua para un periodo de retorno asociado a la T50, la lámina de agua se sobre la coronación del muro, vertiendo por coronación, con una sobreelevación de la lámina respecto de la coronación del muro en torno a 0,95 m.

7. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

7.1. Acciones a considerar en los cálculos

Las acciones consideradas en los cálculos de los muros son:

- **Peso propio y cargas permanentes;**
    - Las cargas de peso propio se obtienen de la geometría estructural o de los datos suministrados por los fabricantes de los equipos.
    - Se consideran los siguientes pesos específicos de los materiales:
        - Acero estructural: 78,50 KN/m^3
        - Hormigón armado: 25,00 KN/m^3
        - Hormigón en masa: 23,50 KN/m^3
        - En caso de que las estructuras contengan agua, se considera un peso específico de la misma de 10 KN/m^3.
- **Sobrecargas de uso;**
    - Se considera que sobre las estructuras planteadas no aplican sobrecargas de uso y mantenimiento. Pese a tratarse de superficies y pasarelas transitables, la situación límite del

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

análisis estructural refiere a una situación de avenida, por lo que en caso de producirse esta, no se da esta circunstancia de tránsito.

- **Empuje de tierras;**
    - Tanto en el trasdós como el intradós de los muros se calcula la ley de presiones correspondiente a considerar actuando sobre ellos el empuje al reposo de los terrenos existentes:
        - En el trasdós del muro (Mitjana) se considera un empuje de tierras asociado a los rellenos naturales.
        - En el intradós del muro (vial) se estiman los empujes derivados del paquete de firme y la plataforma del vial.
- **Empuje hidrostático;**
    - El empuje hidrostático es la principal solicitación de los muros objeto de análisis. El agua ejerce presión sobre los paramentos verticales y zapatas de los muros.
    - Se han realizado sendas hipótesis de cálculo de los muros asociadas a periodos de retorno de 100 años (probabilidad 0,01), un nivel del agua igual a la cota de coronación del muro y un periodo de retorno de 500 años (probabilidad de ocurrencia de 0,002) en el que el agua vierte por la coronación del muro.
    - Adicional a la presión hidrostática se ha de considerar el peso del agua sobre los elementos del muro.
- **Subpresión**
    - Como consecuencia del empuje hidrostático y la presencia del nivel freático, se estima la subpresion bajo la cimentación de los muros, teniendo un efecto desestabilizante respecto del vuelco y deslizamiento de las secciones.
- **Sobrecarga por tráfico;**
    - Aquellos elementos que se encuentran totalmente enterrados están afectados por carga debidas al paso de vehículos. Los elementos proyectados se localizan fuera de viario con tráfico rodado pesado. En concreto se ubican aledañas y separadas por elementos de señalización vertical.
    - Por tanto, el cálculo estructural no refleja sobrecargas debidas al tráfico.
- **Sobrecarga por nieve;**
    - El valor de la sobrecarga de nieve se obtiene de la tabla E.2 de la CTE DB SE-AE, en la que se incluye el valor de la carga de nieve por zonas climáticas y altitud.
    - Los muros de Grenyana (Lleida) (Zona 2, según figura E.2 de la CTE DB SE-AE) con una altitud aproximada de 150 msnm, para la que se establece un valor de 0,5 – 0,6 kN/m^2. Dado que la sobrecarga de nieve tiene un valor inferior a la sobrecarga de uso de 1 KN/m2, ésta no se considera en los cálculos, pues no es concomitante con la sobrecarga de uso en el caso de cubiertas.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



Ilustración 3. Zonas climáticas de invierno.

- **Acción del viento;**
    - A efectos de cálculo, la acción de viento se asimila a una acción estática horizontal cuyo valor se obtiene como se describe a continuación, aplicable a aquellos paramentos que estén expuestos al viento:
        - Velocidad básica fundamental (Vb).
            - Los muros se sitúan dentro de la zona B definida en la figura D.1 de la CTE DB SE-AE, por lo que se obtiene una velocidad básica fundamental Vb = 29 m/s.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

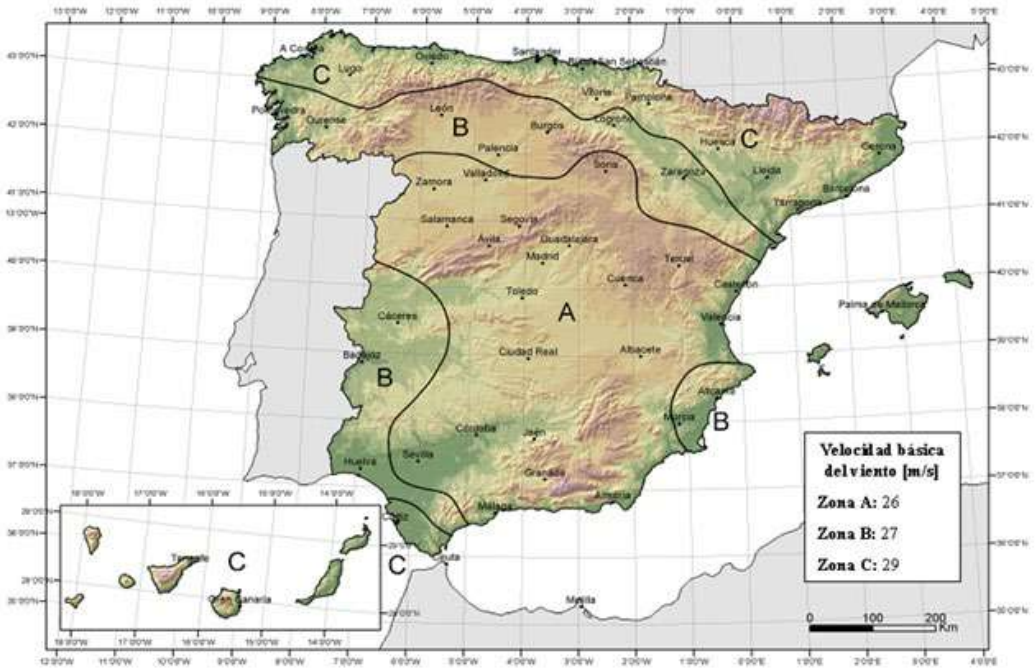


Ilustración 4. Velocidad básica del viento.

- Presión dinámica del viento (qb).

$$q_b = 0.5 * \delta * v_b^2 = 0{,}53\ KN/m^2$$

Tomando como valor para la densidad del aire δ = 1,25 kg/m3.

- Coeficiente de exposición (Ce).
  - Se adopta un valor del coeficiente de exposición Ce = 1,34 correspondiente a un grado de aspereza del entorno de tipo IV: Zona urbana en general, industrial o forestal.
- Coeficiente eólico de presión (Cp).
  - Para el caso de paramentos verticales frente al empuje del viento se adopta un coeficiente eólico de presión Cp = 1,00.

Obtenidos los anteriores coeficientes se obtiene la presión estática del viento q_e mediante la siguiente expresión:

$$q_e = q_b * C_e * C_p = 0{,}53 * 1{,}34 * 1 = 0{,}71\ KN/m^2$$

Conocida la superficie del elemento expuesto al viento se obtendrá la resultante del empuje del viento; esta resultante se considera aplicada a 2/3 de la altura del mismo para tener en cuenta la variación de la carga del viento con la altura sobre la rasante del terreno.

Si bien, dado que la sobrecarga de viento tiene un valor inferior a 1 KN/m2, ésta no se considera en los cálculos, pues no es concomitante con la sobrecarga de uso.

- **Sismo;**

Los muros proyectados se sitúan en una zona de baja sismicidad. Se indican a continuación los valores de los coeficientes sísmicos para la zona de actuación (NCSE-02).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

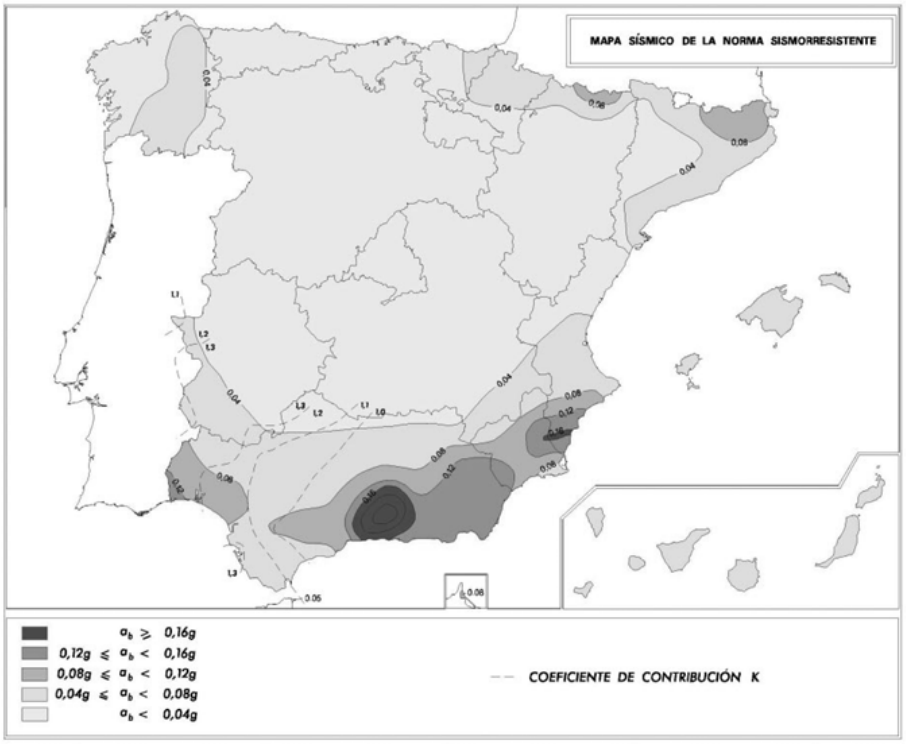


Ilustración 5. Mapa de Peligrosidad Sísmica.

- Aceleración sísmica básica: ab = < 0,04g.
- A efectos del cumplimiento de la Norma de construcción sismorresistente NCSE-02, será una excepción su aplicación cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad. Por lo que los cálculos de los muros proyectados están exentos del cumplimiento de la norma sísmica.

- **Acciones reológicas y térmicas**

Debido a la geometría de los elementos no se consideran los efectos de los incrementos térmicos estacionales. Para la consideración de los efectos de la retracción y la fluencia se disponen juntas de construcción convenientemente situadas en función del tipo de elemento, posición y exposición. En todos los casos se respectan las prescripciones de cuantías geométricas mínimas que prescribe CE por este motivo.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

7.2. Análisis de la sección actual

7.2.1. Datos geométricos. Muro existente

DATOS GEOMÉTRICOS			
Altura total del muro	H	**1,75**	m
Altura del fuste del muro	h fuste	**1,45**	m
Altura / canto de la zapata	h zapata	**0,30**	m
Altura relleno trasdós	H rell. TRAS	**0,30**	m
Altura relleno intradós	H rell. INTR	**0,10**	m
Altura del agua	H agua	**---**	m

Ancho total de la zapata	B	**1,62**	m
Ancho de la cabeza del fuste	b	**0,12**	m
Ancho de la base del fuste	b'	**0,12**	m
Ancho vuelo libre intradós (inferior)	b1	**0,75**	m
Ancho vuelo libre trasdós (inferior)	b2	**0,75**	m
Ancho vuelo libre intradós (superior)	b3	**0,75**	m
Ancho vuelo libre trasdós (superior)	b4	**0,75**	m

Ángulo del muro con la horizontal	α	**0,00**	º
	α	**0,00**	RAD
Ángulo del muro con la vertical	b	**90,00**	º
	b	**1,57**	RAD
Ángulo de rozamiento suelo-terreno	δ	**0,00**	º
	δ	**0,00**	RAD

DATOS GENERALES					
ɣc	**25,00**	KN/m³	peso específico del hormigón en masa		
ɣs	**24,00**	KN/m³	peso específico del suelo INTRADOS		
c'	**784,53**	KN/m²	cohesión INTRADÓS		
ɣs	**21,00**	KN/m³	peso específico del suelo TRASDOS		
c'	**0,00**	KN/m²	cohesión TRASDÓS		
σs	**10,81**	KN/m²	**0,11**	Mpa	capacidad portante del suelo
ɣh	**10,00**	KN/m³	peso específico del agua		
s/c	**0,00**	KN/m³	sobrecarga		
Ø	**33,00**	°	ángulo de fricción/rozamiento interna GRADOS		
	0,58	rad	ángulo de fricción/rozamiento interna RADIANES		

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

PESO PROPIO Y CM			
Pp	**Peso propio**		
	Área sección muro	**1,41**	m^2/m
	Peso muro	**3,39**	t/m
	Peso muro	**33,85**	KN/m
Cm	**Carga muerta**		
	Área agua sobre fuste	**0,11**	m^2/m
	Peso agua sobre fuste	**1,12**	KN/m
	Área agua sobre vuelo	**1,80**	m^2/m
	Peso agua sobre vuelo	**17,65**	KN/m

ACCIONES HIDROSTÁTICAS			
Ph	Presión hidrostática	**17,16**	KN
Eh	Empuje hidrostático	**31,32**	KN
Mh	Momento hidrostático	**23,03**	KNm

ACCIONES REPOSO TRASDOS			
Kr	coeficiente pasivo	**0,5**	
Pp	presión lateral	**3,09**	KN/m^2
Fp	fuerza lateral / empuje	**0,46**	KN
Mp	momento pasivo	**0,05**	KNm

ACCIONES PASIVO INTRADOS			
Kr	coeficiente pasivo	**3,00**	
Pp	presión lateral	**7,06**	KN/m^2
Fp	fuerza lateral / empuje	**272,12**	KN
Mp	momento pasivo	**9,07**	KNm

SUBPRESIÓN			
Pp	presión hidrostática	**26,48**	KN
Mp	momento hidrostático	**21,45**	KNm

SOBRECARGA			
Sc	Sobrecarga	**0,00**	KN

FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO			
Mr	momento RESISTENTE	**46,06**	KNm
Mv	momento VOLCADOR	**46,10**	KNm
FS v	Factor de seguridad frente al vuelco	**0,98**	Cumple > 1,50

FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO			
Mp	Fuerza RESISTENTE	**284,84**	KNm
Mp	Fuerza DESESTABILIZANTE	**26,94**	KNm
FS v	Factor de seguridad frente al deslizamiento	**10,57**	Cumple > 1,50

Del análisis de estabilidad realizado se concluye que el muro existente NO cumple los factores de seguridad frente al vuelco.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

7.3. Secciones propuestas

7.3.1. Datos geométricos. Muro del Camino de Grenyana

DATOS GEOMÉTRICOS			
Altura total del muro	H	**1,75**	m
Altura del fuste del muro	h fuste	**1,45**	m
Altura / canto de la zapata	h zapata	**0,30**	m
Altura relleno trasdós	H rell. TRAS	**0,30**	m
Altura relleno intradós	H rell. INTR	**0,15**	m
Altura del agua	H agua	**---**	m

Ancho total de la zapata	B	**2,05**	m
Ancho de la cabeza del fuste	b	**0,30**	m
Ancho de la base del fuste	b'	**0,30**	m
Ancho vuelo libre intradós (inferior)	b1	**1,50**	m
Ancho vuelo libre trasdós (inferior)	b2	**0,25**	m
Ancho vuelo libre intradós (superior)	b3	**1,50**	m
Ancho vuelo libre trasdós (superior)	b4	**0,25**	m

Ángulo del muro con la horizontal	α	**0,00**	º
	α	**0,00**	RAD
Ángulo del muro con la vertical	b	**90,00**	º
	b	**1,57**	RAD
Ángulo de rozamiento suelo-terreno	δ	**0,00**	º
	δ	**0,00**	RAD

DATOS GENERALES					
ɣc	**25,00**	KN/m³	peso específico del hormigón en masa		
ɣs	**24,00**	KN/m³	peso específico del suelo INTRADOS		
c'	**1000,00**	KN/m²	cohesión INTRADÓS		
ɣs	**21,00**	KN/m³	peso específico del suelo TRASDOS		
c'	**0,00**	KN/m²	cohesión TRASDÓS		
σs	**129,10**	KN/m²	**0,13**	Mpa	capacidad portante del suelo
ɣh	**10,00**	KN/m³	peso específico del agua		
s/c	**0,00**	KN/m³	sobrecarga		
Ø	**33,00**	°	ángulo de fricción/rozamiento interna GRADOS		
	0,58	rad	ángulo de fricción/rozamiento interna RADIANES		

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

7.3.2. Datos geométricos. Muro en la zona de compuertas en el origen del Canal de Seros

DATOS GEOMÉTRICOS			
Altura total del muro	H	**0,70**	m
Altura del fuste del muro	h fuste	**0,40**	m
Altura / canto de la zapata	h zapata	**0,30**	m
Altura relleno trasdós	H rell. TRAS	**0,60**	m
Altura relleno intradós	H rell. INTR	**0,30**	m
Altura del agua	H agua	**---**	m

Ancho total de la zapata	B	**0,80**	m
Ancho de la cabeza del fuste	b	**0,30**	m
Ancho de la base del fuste	b'	**0,30**	m
Ancho vuelo libre intradós (inferior)	b1	**0,00**	m
Ancho vuelo libre trasdós (inferior)	b2	**0,50**	m
Ancho vuelo libre intradós (superior)	b3	**0,00**	m
Ancho vuelo libre trasdós (superior)	b4	**0,50**	m

Ángulo del muro con la horizontal	α	**0,00**	º
	α	**0,00**	RAD
Ángulo del muro con la vertical	b	**90,00**	º
	b	**1,57**	RAD
Ángulo de rozamiento suelo-terreno	δ	**0,00**	º
	δ	**0,00**	RAD

DATOS GENERALES					
ɣc	**25,00**	KN/m³	peso específico del hormigón en masa		
ɣs	**21,00**	KN/m³	peso específico del suelo INTRADOS		
c'	**9,81**	KN/m²	cohesión INTRADÓS		
ɣs	**21,00**	KN/m³	peso específico del suelo TRASDOS		
c'	**0,00**	KN/m²	cohesión TRASDÓS		
σs	**9,53**	KN/m²	**0,09**	Mpa	capacidad portante del suelo
ɣh	**10,00**	KN/m³	peso específico del agua		
s/c	**0,00**	KN/m³	sobrecarga		
Ø	**33,00**	°	ángulo de fricción/rozamiento interna GRADOS		
	0,58	rad	ángulo de fricción/rozamiento interna RADIANES		

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

7.3.3. Determinación de las acciones sobre el muro

A continuación, se determinan las acciones sobre el muro del Camino de Grenyana y sobre el muro del origen del Canal de Seros para el periodo de retorno de T100 años (probabilidad de ocurrencia de 0,01 anual), para la situación de la lámina de agua a la cota de coronación del muro y para el periodo de retorno de T500 años (probabilidad de ocurrencia del 0,002 anual).

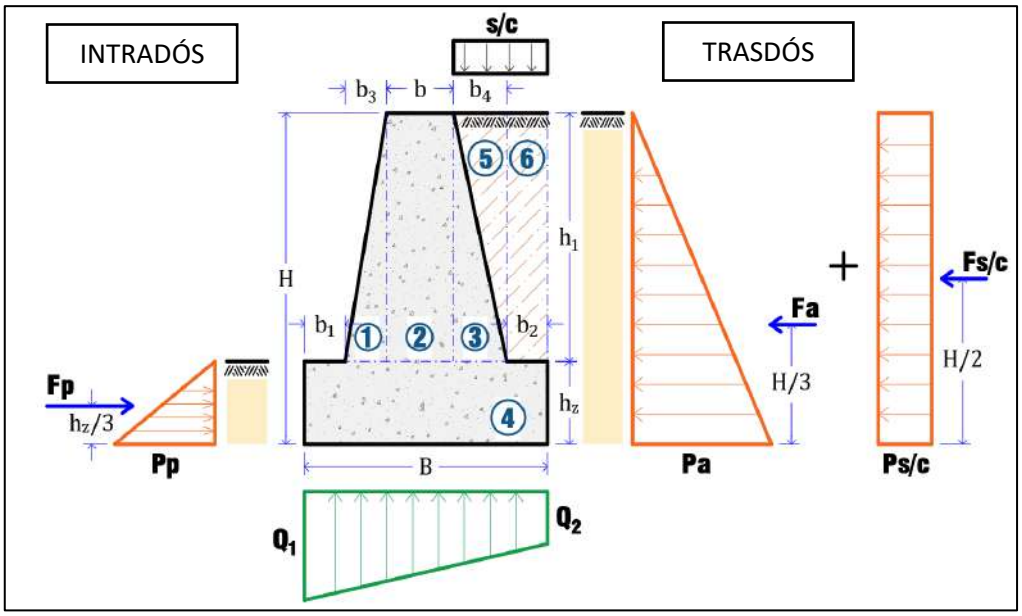


Ilustración 6. Croquis modelo de determinación de las acciones sobre el muro.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

7.3.4. Determinación de las acciones y comprobación de la sección. Muro del Camino de Grenyana

7.3.4.1. Determinación de las acciones sobre el muro asociado al evento de inundación para un periodo de retorno de 100 años

PESO PROPIO Y CM			
Pp	**Peso propio**		
	Área sección muro	**1,08**	m^2/m
	Peso muro	**2,626**	t/m
	Peso muro	**26,26**	KN/m
Cm	**Carga muerta**		
	Área acero corten	**0,003**	m^2/m
	Peso acero	**0,20**	KN/m
	Área agua sobre fuste	**0,00**	m^2/m
	Peso agua sobre fuste	**0,00**	KN/m
	Área agua sobre vuelo	**0,05**	m^2/m
	Peso agua sobre vuelo	**0,49**	KN/m

ACCIONES HIDROSTÁTICAS			
Ph	Presión hidrostática	**4,90**	KN
Eh	Empuje hidrostático	**1,23**	KN
Mh	Momento hidrostático	**0,20**	KNm

ACCIONES REPOSO TRASDOS			
Kr	coeficiente pasivo	**0,50**	
Pp	presión lateral	**3,09**	KN/m^2
Fp	fuerza lateral / empuje	**0,46**	KN
Mp	momento pasivo	**0,05**	KNm

ACCIONES REPOSO INTRADOS			
Kr	coeficiente pasivo	**0,50**	
Pp	presión lateral	**1,77**	KN/m^2
Fp	fuerza lateral / empuje	**208,16**	KN
Mp	momento pasivo	**10,41**	KNm

SUBPRESIÓN			
Pp	presión hidrostática	**4,90**	KN/ m^2
Mp	momento hidrostático	**5,03**	KNm

SOBRECARGA			
Sc	Sobrecarga	**0,00**	KN

SUMATORIO DE MOMENTOS / FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO			
Mr	momento RESISTENTE	**44,72**	KNm
Mv	momento VOLCADOR	**0,45**	KNm
FS v	Factor de seguridad frente al vuelco	**98**	Cumple > 1,50

SUMATORIO DE ACCIONES / FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO			
Mp	Fuerza RESISTENTE	**217,78**	KNm
Mp	Fuerza DESESTABILIZANTE	**5,37**	KNm
FS v	Factor de seguridad frente al deslizamiento	**40**	Cumple > 1,50

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

7.3.4.2. Determinación de las acciones sobre el muro para elevación de la lámina de agua igual a la cota de coronación del muro

PESO PROPIO Y CM			
Pp	**Peso propio**		
	Área sección muro	**1,08**	m^2/m
	Peso muro	**2,626**	t/m
	Peso muro	**26,26**	KN/m
Cm	**Carga muerta**		
	Área acero corten	**0,003**	m^2/m
	Peso acero	**0,20**	KN/m
	Área agua sobre fuste	**0,00**	m^2/m
	Peso agua sobre fuste	**0,00**	KN/m
	Área agua sobre vuelo	**0,36**	m^2/m
	Peso agua sobre vuelo	**3,55**	KN/m

ACCIONES HIDROSTÁTICAS			
Ph	Presión hidrostática	**17,16**	KN
Eh	Empuje hidrostático	**15,02**	KN
Mh	Momento hidrostático	**8,76**	KNm

ACCIONES REPOSO TRASDOS			
Kr	coeficiente pasivo	**0,50**	
Pp	presión lateral	**3,09**	KN/m^2
Fp	fuerza lateral / empuje	**0,46**	KN
Mp	momento pasivo	**0,05**	KNm

ACCIONES PASIVO INTRADOS			
Kr	coeficiente pasivo	**3,00**	
Pp	presión lateral	**10,60**	KN/m^2
Fp	fuerza lateral / empuje	**510,36**	KN
Mp	momento pasivo	**25,52**	KNm

SUBPRESIÓN			
Pp	presión hidrostática	**17,16**	KN/ m^2
Mp	momento hidrostático	**17,59**	KNm

SOBRECARGA			
Sc	Sobrecarga	**0,00**	KN

SUMATORIO DE MOMENTOS / FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO			
Mr	momento RESISTENTE	**65,73**	KNm
Mv	momento VOLCADOR	**17,57**	KNm
FS v	Factor de seguridad frente al vuelco	**3,74**	Cumple > 1,50

SUMATORIO DE ACCIONES / FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO			
Mp	Fuerza RESISTENTE	**521,10**	KNm
Mp	Fuerza DESESTABILIZANTE	**17,63**	KNm
FS v	Factor de seguridad frente al deslizamiento	**29,57**	Cumple > 1,50

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

7.3.4.3. Determinación de las acciones sobre el muro asociado al evento de inundación para un periodo de retorno de 500 años

PESO PROPIO Y CM			
Pp	**Peso propio**		
	Área sección muro	**1,08**	m^2/m
	Peso muro	**2,626**	t/m
	Peso muro	**26,26**	KN/m
Cm	**Carga muerta**		
	Área acero corten	**0,003**	m^2/m
	Peso acero	**0,20**	KN/m
	Área agua sobre fuste	**0,29**	m^2/m
	Peso agua sobre fuste	**2,79**	KN/m
	Área agua sobre vuelo	**0,60**	m^2/m
	Peso agua sobre vuelo	**5,98**	KN/m

ACCIONES HIDROSTÁTICAS			
Ph	Presión hidrostática	**17,16**	KN
Eh	Empuje hidrostático	**31,32**	KN
Mh	Momento hidrostático	**23,03**	KNm

ACCIONES REPOSO TRASDOS			
Kr	coeficiente pasivo	**0,50**	
Pp	presión lateral	**3,09**	KN/m^2
Fp	fuerza lateral / empuje	**0,46**	KN
Mp	momento pasivo	**0,05**	KNm

ACCIONES PASIVOINTRADOS			
Kr	coeficiente pasivo	**3,00**	
Pp	presión lateral	**10,60**	KN/m^2
Fp	fuerza lateral / empuje	**510,36**	KN
Mp	momento pasivo	**25,52**	KNm

SUBPRESIÓN			
Pp	presión hidrostática	**26,46**	KN/ m^2
Mp	momento hidrostático	**27,14**	KNm

SOBRECARGA			
Sc	Sobrecarga	**0,00**	KN

SUMATORIO DE MOMENTOS / FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO			
Mr	momento RESISTENTE	**74,83**	KNm
Mv	momento VOLCADOR	**46,10**	KNm
FS v	Factor de seguridad frente al vuelco	**1,62**	Cumple > 1,50

SUMATORIO DE ACCIONES / FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO			
Mp	Fuerza RESISTENTE	**522,96**	KNm
Mp	Fuerza DESESTABILIZANTE	**26,94**	KNm
FS v	Factor de seguridad frente al deslizamiento	**19,41**	Cumple > 1,50

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

7.3.5. Muro del origen del Canal de Seros

7.3.5.1. Determinación de las acciones sobre el muro asociado al evento de inundación para un periodo de retorno de 500 años

PESO PROPIO Y CM			
Pp	**Peso propio**		
	Área sección muro	**0,36**	m^2/m
	Peso muro	**0,91**	t/m
	Peso muro	**8,91**	KN/m
Cm	**Carga muerta**		
	Área relleno	**0,20**	m^2/m
	Peso relleno	**4,12**	t/m
	Peso vallado	**0,49**	KN/m
	Área agua sobre muro	**0,05**	m^2/m
	Peso agua sobre muro	**0,05**	t/m
	Peso agua sobre muro	**0,49**	KN/m

ACCIONES HIDROSTÁTICAS			
Ph	Presión hidrostática	**0,98**	KN
Eh	Empuje hidrostático	**1,23**	KN
Mh	Momento hidrostático	**0,06**	KNm

ACCIONES REPOSO TRASDOS			
Kr	coeficiente pasivo	**0,5**	
Pp	presión lateral	**6,18**	KN/m^2
Fp	fuerza lateral / empuje	**1,85**	KN
Mp	momento reposo	**0,37**	KNm

ACCIONES PASIVO INTRADOS			
Kr	coeficiente reposo	**3,00**	
Pp	presión lateral	**18,53**	KN/m^2
Fp	fuerza lateral / empuje	**12,97**	KN
Mp	momento reposo	**1,30**	KNm

SUBPRESIÓN			
Pp	presión hidrostática	**12,75**	KN
Mp	momento hidrostático	**5,10**	KNm

SOBRECARGA			
Sc	Sobrecarga	**0,00**	KN

SUMATORIO DE MOMENTOS / FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO			
Mr	momento RESISTENTE	**9,86**	KNm
Mv	momento VOLCADOR	**0,49**	KNm
FS v	Factor de seguridad frente al vuelco	**20,00**	Cumple > 1,50

SUMATORIO DE ACCIONES / FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO			
Mp	Fuerza RESISTENTE	**20,98**	KNm
Mp	Fuerza DESESTABILIZANTE	**13,87**	KNm
FS v	Factor de seguridad frente al deslizamiento	**1,51**	Cumple > 1,50

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

8. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

8.1. Muro del Camino de Granyena

Del análisis de estabilidad se observa como para eventos de inundación de periodo de retorno de 100 años o probabilidad de ocurrencia 0,01, el muro apenas sufre solicitaciones y por tanto obtiene unos coeficientes de seguridad frente a vuelco y deslizamiento muy elevados.

Para el caso en el que la lámina de agua se sitúa a la altura de la coronación del muro, se obtiene un coeficiente de seguridad frente al deslizamiento muy elevado por estar la zapata del muro semienterrada. Para el factor de seguridad frente al vuelco, aunque el muro queda claramente del lado de la seguridad, se reduce considerablemente respecto del caso anterior.

Para la situación de avenida asociada a un periodo de retorno de 500 años o probabilidad de ocurrencia del 0,002, el muro sufre las mayores solicitaciones. En este caso, el agua vierte sobre la coronación del muro, si bien, los coeficientes de seguridad frente al deslizamiento y vuelco se sitúan en 19,41 y 1,62, respectivamente. En esta hipótesis se confirman valores para los coeficientes de seguridad superiores a 1,50, por lo que se ratifica la seguridad de la sección frente a vuelco y deslizamiento para todos los casos estudiados.

8.2. Muro del cerramiento de la zona de las compuertas en el origen del Canal de Serós

En este caso no se ha estudiado la situación de avenida para un periodo de retorno de 100 años o probabilidad de ocurrencia 0,01, puesto que el análisis hidráulico indica que la elevación de la lámina de agua asociada a dicho evento se sitúa por debajo de la rasante del terreno en el que se ejecuta el muro.

Debido a la escasa entidad del mismo, únicamente se ha estudiado la estabilidad frente a vuelco y deslizamiento para eventos de 500 años de periodo de retorno, puesto que constituye la situación más desfavorable.

Para este caso, los coeficientes de seguridad frente al deslizamiento y vuelco se sitúan en 1,51 y 20,00, respectivamente. En esta hipótesis se confirman valores para los coeficientes de seguridad superiores a 1,50, por lo que se ratifica la seguridad de la sección frente a vuelco y deslizamiento para todos los casos estudiados.

9. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

A continuación, se adjuntan los listados del cálculo estructural realizado mediante el software CYPE, concretamente su módulo de cálculo de muros “Cantilever”.

9.1. Muro del Camino de Grenyana

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. **NORMA Y MATERIALES** 2
2. **ACCIONES** 2
3. **DATOS GENERALES** 2
4. **DESCRIPCIÓN DEL TERRENO** 2
5. **GEOMETRÍA** 2
6. **ESQUEMA DE LAS FASES** 3
7. **RESULTADOS DE LAS FASES** 3
8. **COMBINACIONES** 4
9. **DESCRIPCIÓN DEL ARMADO** 4
10. **COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA** 4

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Selección de listados

Muro Grenyana_V3 Fecha: 06/11/25

1. NORMA Y MATERIALES

Norma: Eurocódigo 2 (UE)
Hormigón: C35/45
Acero de barras: S-500
Tipo de ambiente: XC1
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.5 cm
Tamaño máximo del árido: 20 mm

2. ACCIONES

Empuje en el intradós: Reposo
Empuje en el trasdós: Reposo

3. DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 1.45 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 100.00 m
Separación de las juntas: 10.00 m
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 0 %
Tensión admisible: 0.100 MPa
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena densa	0.00 m	Densidad aparente: 21.00 kN/m³ Densidad sumergida: 12.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Reposo trasdós: 0.50 Reposo intradós: 0.50

5. GEOMETRÍA

MURO

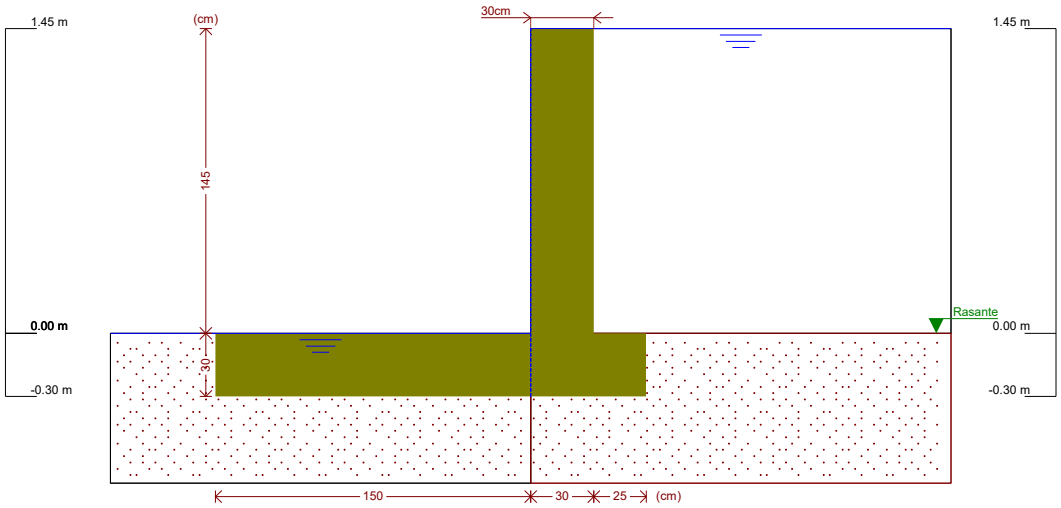
Altura: 1.45 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 30 cm
Vuelos intradós / trasdós: 150.0 / 25.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

6. ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: 1.45 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 0.00 m

7. RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
1.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.32	0.96	0.08	0.00	0.00	1.28
1.18	1.99	0.36	0.03	0.00	2.65
1.04	3.02	0.82	0.11	0.00	4.02
0.90	4.05	1.48	0.27	0.00	5.40
0.76	5.08	2.34	0.54	0.00	6.77
0.62	6.11	3.38	0.93	0.00	8.14
0.48	7.14	4.62	1.49	0.00	9.52
0.34	8.17	6.04	2.24	0.00	10.89
0.20	9.20	7.66	3.19	0.00	12.26
0.06	10.23	9.48	4.39	0.00	13.64
Máximos	10.67 Cota: 0.00 m	10.31 Cota: 0.00 m	4.98 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 1.45 m	14.22 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 1.45 m	0.00 Cota: 1.45 m	0.00 Cota: 1.45 m	0.00 Cota: 1.45 m	0.00 Cota: 1.45 m

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

8. COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 21 / 21 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/25 Solape: 0.6 m	Ø12c/25	Ø12c/25 Solape: 0.45 m	Ø12c/25

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø12c/25	Ø12c/25 Patilla Intradós / Trasdós: 10 / 24 cm
Inferior	Ø12c/25	Ø12c/25 Patilla intradós / trasdós: 10 / 24 cm
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

10. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muro Grenyana_V3		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Norma EC-2. Artículo 6.2.5*	Máximo: 462.5 kN/m Calculado: 15.4 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EC-2. Artículo 9.3.1.1 (3)*	Máximo: 40 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Selección de listados

Muro Grenyana_V3 Fecha: 06/11/25

Referencia: Muro: Muro Grenyana_V3		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EC-2. Artículo 9.6.3 (1)*	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.0015	Cumple
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.0015	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Norma EC-2. Artículo 9.3.1.1 (2)*	Mínimo: 0.0003	
- Trasdós:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.0015	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1 (1)*	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0015	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1 (1)*	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0015	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): *Norma EC-2. Artículo 9.6.2 (2)*	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0015	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0 Calculado: 0.0015	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (1.45 m): *Norma EC-2. Artículo 9.6.2 (1)*	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00301	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 22.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 22.6 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EC-2. Artículo 9.3.1.1 (3)*	Máximo: 25 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 25 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EC-2. Artículo 6.2.2*	Máximo: 140.9 kN/m Calculado: 10.3 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración:	Máximo: 0.4 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EC-2. Artículo 8.7.3*		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.58 m Calculado: 0.6 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio de CYPE*	Calculado: 21 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Selección de listados

Muro Grenyana_V3 Fecha: 06/11/25

Referencia: Muro: Muro Grenyana_V3		
Comprobación	Valores	Estado
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 7.48 kN·m/m, Nd: 10.67 kN/m, Vd: 15.47 kN/m, Tensión máxima del acero: 54.188 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: 0.26 m		

Referencia: Zapata corrida: Muro Grenyana_V3		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: - Coeficiente de seguridad al vuelco: *Valor introducido por el usuario.*	 Mínimo: 1.8 Calculado: 3.76	 Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.* - Tensión media: - Tensión máxima:	 Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0125 MPa Máximo: 0.125 MPa Calculado: 0.0154 MPa	 Cumple Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes* - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado superior intradós: - Armado inferior intradós:	 Calculado: 4.52 cm²/m Mínimo: 0.01 cm²/m Mínimo: 0.03 cm²/m Mínimo: 0 cm²/m Mínimo: 1.18 cm²/m	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EC-2. Artículo 6.2.2* - Trasdós: - Intradós:	 Máximo: 134.9 kN/m Calculado: 0 kN/m Calculado: 11.6 kN/m	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: - Arranque trasdós: *Norma EC-2. Artículo 8.4.4* - Arranque intradós: *Norma EC-2. Artículo 8.4.4* - Armado inferior trasdós (Patilla): *Norma UNI EN 1992-1-1. Artículo 8.4* - Armado inferior intradós (Patilla): *Norma UNI EN 1992-1-1. Artículo 8.4* - Armado superior trasdós (Patilla): *Norma UNI EN 1992-1-1. Artículo 8.4* - Armado superior intradós (Patilla): *Norma UNI EN 1992-1-1. Artículo 8.4*	 Mínimo: 12 cm Calculado: 22.6 cm Mínimo: 12 cm Calculado: 22.6 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma EC-2. Artículo 4.4.1.3*	 Mínimo: 7.5 cm Calculado: 7.5 cm	 Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1.* - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	 Mínimo: Ø8 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12	 Cumple Cumple Cumple Cumple

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Selección de listados

Muro Grenyana_V3 Fecha: 06/11/25

Referencia: Zapata corrida: Muro Grenyana_V3		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Norma EC-2. Artículo 9.3.1.1 (3)*	Calculado: 25 cm	
- Armadura transversal inferior:	Máximo: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Máximo: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Máximo: 40 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Máximo: 40 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Calculado: 0.0015	
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EC-2. Artículo 9.3.1.1 (1)*	Mínimo: 0.0013	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EC-2. Artículo 9.3.1.1 (1)*	Mínimo: 0.0013	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EC-2. Artículo 9.3.1.1 (2)*	Mínimo: 0.00026	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EC-2. Artículo 9.3.1.1 (2)*	Mínimo: 0.00026	Cumple
Cuantía mecánica mínima: *Norma EC-2. Artículo 5.4.2.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.0015	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.32 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 11.84 kN·m/m		

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

10. CONCLUSIÓN Y FIRMA

El Anejo 08 "Cálculos estructurales y mecánicos" deberá estar firmado por técnico responsable, exponiendo que las medidas de contención de la inundabilidad (muros) serán estables ante las avenidas de 100 y 500 años de período de retorno, a los efectos de evitar el riesgo de ruina de las obras de defensas proyectadas y las obras de defensas proyectadas y las obras de defensas proyectadas.

Zaragoza, a fecha de firmas electrónicas,

Los autores del Proyecto:

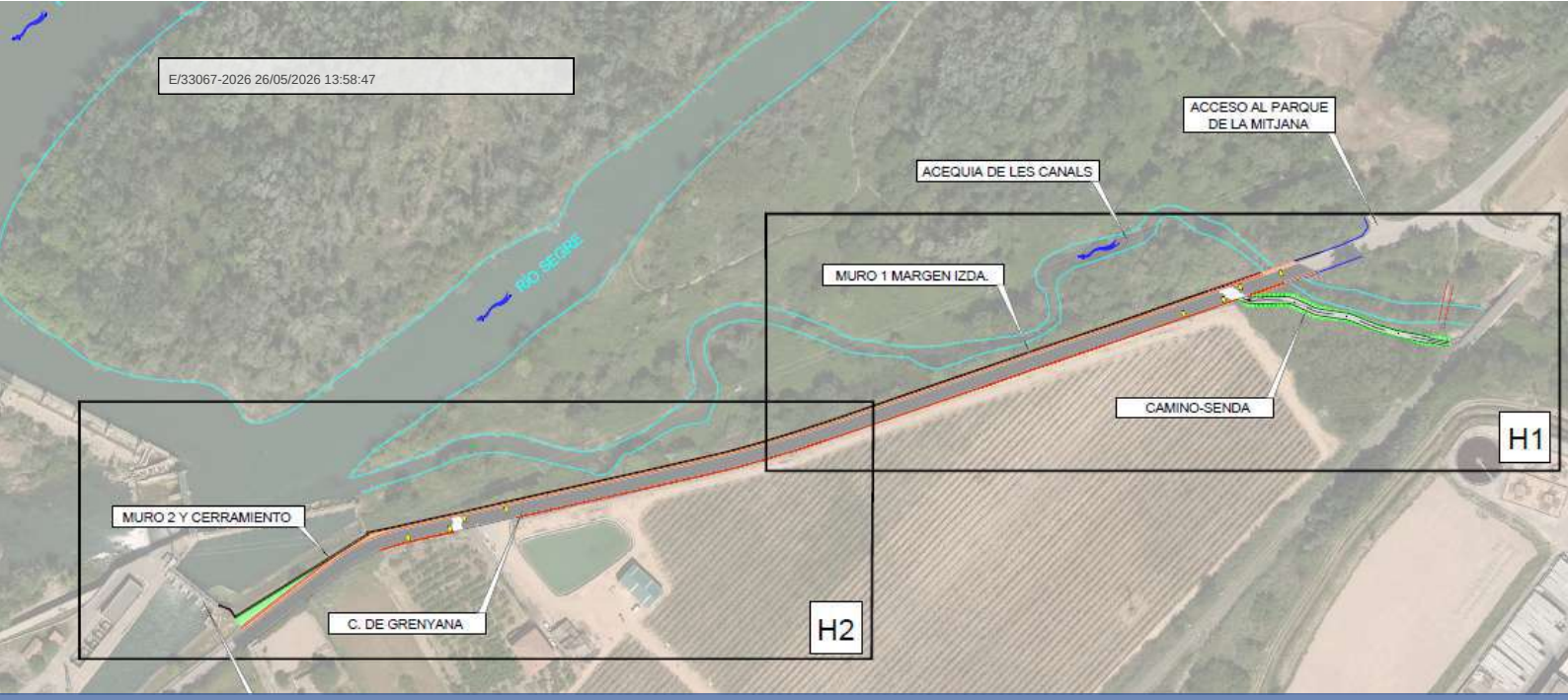
Firmado electrónicamente

Firmado: D. Eduardo Lastrada Marcén
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Firmado electrónicamente

Firmado. D. Guillermo Cobos Campos
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 09. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA. DESVIOS DEL TRÁFICO

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Octubre 2025					
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. NORMATIVA....4
3. EJECUCIÓN DE LAS ACTUACIONES....4
3.1. Señalización de obras 4
3.1.1. Principios generales....5
3.1.2. Ordenación de la circulación en presencia de obras fijas....5
3.1.3. Limitación de velocidad....7
3.1.4. Cierre de carriles a la circulación y desviación a carriles provisionales....9
3.1.5. Elementos de señalización, balizamiento y defensa....9
3.1.6. Balizamiento....11
ANEXO 1. CROQUIS DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS 14
ANEXO 2. PLANOS DE DESVÍOS 15

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Velocidad limitada según la distancia entre obstáculos.... 7
Ilustración 2. Tipos de vía y categoría dimensional.... 10

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se realiza el estudio sobre las posibles interferencias que la construcción de las obras de protección frente a avenidas producirán sobre el tráfico de vehículos en la red de carreteras existentes. Se definen así mismo, todas las medidas de compatibilidad y actuaciones necesarias para garantizar el uso de las carreteras durante la fase de ejecución en condiciones de seguridad.

La remodelación de muro del Camino de Grenyana interfiere además de sobre el tráfico de esta vía, sobre los tráficos del puente de Pardinyes, sobre la C/ de Llorenc Agustí Clavería y la Av. Industria, todas ellas de titularidad municipal.

Los resultados del análisis realizado se traducen en un conjunto de soluciones que más adelante se describen.

En el apéndice 1 de este anejo se adjuntan croquis de las situaciones provisionales previstas durante la ejecución de las obras. En el apéndice 2 se adjuntan planos correspondientes a los desvíos de tráfico durante la ejecución de las obras.

2. NORMATIVA

Para la disposición de la señalización de obra necesaria para llevar a cabo los cortes de carril que precisan las obras, se atenderá a lo dispuesto en la Norma de carreteras 8.3 I.C. “Señalización fija de obras”, así como en el “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento”, tanto en lo que se refiere a tamaños y características de las señales de obra necesarias como a su colocación.

3. EJECUCIÓN DE LAS ACTUACIONES

La configuración diseñada implica la interferencia permanente durante la ejecución de las obras con el tráfico existente siendo necesaria la realización de desvíos provisionales que permitan liberar las zonas de trabajo más conflictivas. Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores se definen las fases de ejecución que se relacionan a continuación.

3.1. Señalización de obras

Es necesario señalizar convenientemente aquellos obstáculos debidos a las obras viales, tanto durante el día como durante las horas nocturnas, debiendo retirar dicha señalización tan pronto como desaparezca la causa que la motivó. La normativa a aplicar en relación con los siguientes aspectos:

- Principios generales de la señalización de la obra.
- Ordenación de la circulación en presencia de obras fijas.
- Limitación de velocidad.
- Cierre de carriles a la circulación y desviación a carriles provisionales.
- Elementos de señalización, balizamiento y defensas.

Será la recogida en la Instrucción 8.3. I.C. de 31 de agosto de 1987, junto con la orden circular nº 301/89 T sobre señalización de obras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.1.1. Principios generales

La señalización de obras tiene como objeto el informar al usuario de la presencia de las obras y ordenar la circulación afectadas por ellas.

La solución a cada caso depende del tipo de vía, de la intensidad y velocidad de la circulación, visibilidad disponible, importancia de la ocupación de la plataforma, duración de la ocupación y peligrosidad de la situación.

En función de estas circunstancias se establece una ordenación de la circulación que puede consistir en un itinerario alternativo para la totalidad o parte de la circulación, la limitación de la velocidad, la prohibición del adelantamiento, el establecimiento de un sentido único alternativo, la señalización relacionada con la ordenación adoptada y un balizamiento que destaque lo anterior, así como los límites de la obra.

Con el fin de conseguir el adecuado cumplimiento de los usuarios la señalización y el balizamiento deben estar justificados sin ser excesivos, seguir la evolución de la obra en el espacio y en el tiempo y desaparecer tan pronto como deje de ser imprescindible.

3.1.2. Ordenación de la circulación en presencia de obras fijas

Para la obra objeto del presente proyecto se contemplan los siguientes casos:

1. **Obstáculo en el arcén exterior.**
    - Además de un balizamiento adecuado se requerirá:
        - Señalización de aviso (TP-18) para los vehículos que circulen contiguos al arcén afectado por la obra y, cuando se juzgue necesario, para los del sentido opuesto de circulación.
        - En los casos en que la anchura ocupada lo requiera, el establecimiento de carriles provisionales debidamente balizados, que permitan a los citados vehículos mantener un resguardo respecto al balizamiento o defensa de la zona de obra.

Este caso está indicado para la ejecución del tramo de muro correspondiente al origen del Canal de Serós, permitiendo el acceso a las fincas colindantes por el sur del camino de Grenyana.

2. **Obstáculo en la calzada de forma que se requiera disminuir en uno el número de carriles abiertos a la circulación.**

En este caso será preciso ordenar la circulación en sentido único alternativo con la consiguiente demora de la misma. Los efectos de esta ordenación deberán analizarse por sí fuera más conveniente implantar otra, como, por ejemplo, un desvío provisional. Normalmente no será necesario establecer carriles provisionales balizados ni siquiera para los vehículos cuyo carril sea el afectado por las obras.

Para cada sentido de circulación habrá que disponer:

- Señalización de aviso (TP-18) complementada por un cajetín que indique la distancia a la línea de detención.
- Limitación de velocidad (TR-301) hasta la detención total.
- Prohibición de adelantamiento (TR-350).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Deberá ajustarse la posición de la señal TP-18 o aumentar su número para tener en cuenta la presencia de la cola.

De día deberá disponer por cada lado un agente con chaleco luminiscente provisto de una señal TM-1, quien deberá moverse en correspondencia con el final de la cola, para advertir de su presencia.

De noche deberá avisarse la presencia de los semáforos (TL-1) mediante TP-3 provistas de luces destellantes (TL-2, TL-3 o TL-4).

La ordenación en sentido único alternativo se llevará a cabo por uno de los sistemas siguientes:

a) Ordenación regulada mediante las señales TM-2 y TM-3. Este sistema no podrá utilizarse de noche en carreteras no iluminadas, salvo circunstancias especiales. Su eficacia depende de la coordinación entre los agentes que regulan las señales, quienes deberán poderse comunicar visualmente o mediante un teléfono o radioteléfono, quedando expresamente proscrito el sistema de testigos. La regulación deberá ejecutarse de forma que el primer vehículo detenido no tenga que esperar más de unos siete minutos si IMD>2.000, ni más de unos quince si IMD< 1.000, limitaciones que habrá que tener en cuenta al planificar las operaciones que den lugar a esta ordenación, y en muchos casos las condicionarán. El ciclo y fases de la regulación serán función de:

   - La longitud de la zona de obras. La velocidad media en dicha zona, incluyendo el arranque, que estará relacionada con la velocidad limitada VL y definida por los vehículos pesados.
   - La intensidad de la circulación.

b) Ordenación regulada mediante semáforos. Deberá utilizarse este sistema cuando no esté permitido o no resulte conveniente utilizar los anteriores.

   Para el estudio del ciclo y fases de la regulación se analizarán las mismas variables que para el caso a).

Este caso está indicado tanto para la ejecución del tramo de muro correspondiente al origen del Canal de Serós, como para el primer tramo del muro del Camino de Grenyana, permitiendo el acceso a las fincas colindantes por el sur.

3. **Obstáculos en la calzada de forma que se requiera el corte total de ésta**.

Cuando no sea posible el establecimiento de un desvío provisional para ambos sentidos de circulación, será preciso cortarla totalmente, ya que resultará imposible establecer el sentido único alternativo, y los vehículos se detendrán a ambos lados de la zona de obras. Esta detención será regulada mediante semáforos, y no podrá exceder de unos siete minutos si IMD>2.000 ni de unos quince se IMD<1.000, limitación que habrá que considerar al planificar las operaciones que den lugar al corte de la calzada. Para cada sentido de la circulación, habrá que disponer:

- Señalización de aviso (TP-18), complementada por un cajetín que indique la distancia a la línea de detención.
- Limitación de velocidad (TR-301) hasta la detención total.
- Prohibición de adelantamiento (TR-305).

El regreso a la situación de circulación normal podrá efectuarse a través de una fase con regulación en sentido único alternativo, si no pudieran restituirse simultáneamente ambos sentidos de circulación.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Este caso está indicado tanto para la ejecución del tramo de muro correspondiente segundo tramo del muro del Camino de Grenyana.

3.1.3. Limitación de velocidad

La presencia de obras fijas suele representar un obstáculo para los vehículos que circulan por la vía afectada por aquéllas. Tanto para la circulación por la zona de obras como en caso de pérdida de su control, con la posibilidad de detenciones y/o colisiones, la limitación de su velocidad es un medio cómodo, pero no único, de limitar también daños y responsabilidades.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que no siempre resulta necesario limitar la velocidad y que, en caso de hacerlo, en la fijación del valor de la velocidad limitada deberían intervenir los factores que se enumeran y comentan en el apartado C del presente apartado. Lo más frecuente es que, por rutina, desidia o temor a responsabilidades, se fijen valores anormales bajos. La pretensión de limitar la velocidad exclusivamente por medio de señalización a un valor que no sea realista fácilmente comprensible por el usuario no sólo alcanza el efecto pretendido, al ser ignorada la limitación a servir esta exclusivamente de trampa a efectos represivos, sino que desprestigia a la propia señalización y reduce su credibilidad general.

a) Medios de limitar la velocidad.

Para lograr limitar la velocidad a un valor VL inferior a la velocidad VA de aproximación normalmente practicada al aproximarse a la zona de obras, lo más frecuente es recurrir a disponer una adecuada señalización, generalmente vertical. Sin embargo, no debe olvidarse que la acción de la señalización puede verse eficazmente complementada por otros medios, tales como un estrechamiento de los carriles que reduzca el margen entre los vehículos. Este estrechamiento puede materializarse por medio de balizamiento continuo en forma de "puertas" a intervalos regulares o, en su caso, barreras. En la siguiente tabla se indican los valores de VL resultantes en la práctica en función de la anchura libre.

VELOCIDAD LIMITADA SEGÚN LA DISTANCIA (M) ENTRE OBSTÁCULOS

VL (km/h)	Un carril	Dos carriles
100	3,85	7,50
90	3,70	7,25
80	3,55	7,00
70	3,40	6,75
60	3,30	6,50
50	3,20	6,25

Ilustración 1. Velocidad limitada según la distancia entre obstáculos.

El empleo de resaltos en la calzada no debe ser considerado una buena solución, sino un indicio de que la reducción de la velocidad no ha sido bien planteada. Con circulación intensa los resaltos pueden dar lugar a accidentes por alcance.

b) Velocidades de aproximación y limitación

La velocidad VA de aproximación con frecuencia rebasa los límites impuestos por la legislación o por la señalización ordinaria de la carretera. Es preciso hacer una estimación realista, recurriendo incluso a observaciones directas de la velocidad de aproximación que sólo será rebasada por el 15 por 100 de los vehículos, la cual se adoptará como VA a los efectos del presente Proyecto, según marca la Instrucción 8.3.-IC.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

El objetivo de limitar la velocidad es, como se ha expuesto, reducir la energía cinética del vehículo de la que dependerán tanto la distancia recorrida hasta detenerse como las deceleraciones sufridas en caso de impacto con un obstáculo o barrera. Deberá considerarse, por tanto, estas consecuencias para fijar el valor de VL.

La presencia de obreros o maquinaria sin protección en la calzada, o bien de obstáculos tales como una zanja o una cimbra obliga a limitar la velocidad según la distancia de visibilidad disponible.

El disponer una barrera que proteja la zona de obra contando como es natural, con el espacio eventualmente necesario para su deformación en caso de impacto permite la adopción de VL mayores.

Por otro lado, la limitación de velocidad, y especialmente las demoras producidas por las retenciones, tienen repercusiones en los costes de explotación de la vía, pudiendo llegar a tener tanta importancia, que condicionen incluso la elección del procedimiento constructivo y, en todo caso, la ordenación de la circulación y las medidas de señalización, balizamiento y defensa a adoptar.

En general, deberá adoptarse para VL el mayor valor posible, compatible con la visibilidad y protecciones disponibles. En vías de elevada velocidad, y especialmente en autopistas, autovías y vías rápidas, no deberá limitarse la velocidad a valores inferiores a:

- 80 km/h, si sólo se reduce el número de carriles.
- 60 km/h, si además se establecen desvío o carriles provisionales, en especial cambiando de calzada.
- 40 km/h, para los vehículos que no tengan que detenerse ante una ordenación en sentido único alternativo.

En el resto de las vías, y salvo justificación en contrario, no deberá limitarse la velocidad a valores inferiores a 50 km/h, salvo en el caso de ordenación en sentido único alternativo, en la que podrá rebajar a 40 km/h. No resultará necesario, en general, limitar la velocidad cuando las obras sean exteriores a la calzada.

c) Forma de alcanzar la velocidad limitada

En la práctica se trata de reducir la velocidad V de recorrido desde la de aproximación VA hasta la limitada VL, a lo largo de un cierto recorrido anterior a la sección en que sea necesaria esta última. El modelo empleado es el clásico compuesto por un primer recorrido a velocidad constante VA, durante un cierto tiempo de percepción y reacción por parte del conductor (estimado en unos dos segundos) ante el aviso de que va a tener que reducir su velocidad, seguido de un movimiento uniformemente decelerado en rasante inclinada hasta alcanzar la VL.

El valor de la deceleración media - compensada por la inclinación de la rasante - puede tomarse desde unos 5 km/h, correspondientes a retener el vehículo por medio del motor cortando la admisión de aire a éste, hasta unos 10 km/h, correspondientes a la aplicación de los frenos sin brusquedad. La equivalencia en unidades "g" es, respectivamente de 0,14 y 0,28.

La relación de este modelo con la señalización vertical es la siguiente:

- El usuario, al percibir la primera señal (TP-18), empieza a reducir su velocidad - si es preciso - según el modelo descrito hasta que, al llegar a aquélla, no supera la máxima permitida.
- La primera señal (TR-301) debe ser visible, como mínimo desde la (TP.18), la cual deberá distar de ella una distancia no inferior a la correspondiente a la necesaria reducción de velocidad, incluyendo el tiempo de percepción y reacción.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Cuando haya más señales (TR-301) deberán situarse de forma que cada una sea visible desde la anterior, y que a su altura la velocidad real no rebase la señalada. No será necesario tener en cuenta el tiempo de percepción y reacción, pues el proceso de deceleración será ahora continuo.
- Cuando la ordenación de la circulación implique la detención de los vehículos, la primera sección en que ésta pueda producirse deberá distar de la última señal (TR-301), como mínimo, lo necesario para detenerse desde la velocidad señalada.

Se consignan como recomendables las distancias correspondientes a deceleración media de 5 km/h, y como mínimas las correspondientes a 10 km/h, entre ambos valores podrá elegirse según las circunstancias, pero siempre con el mismo criterio de interpolación para cada situación. En la primera distancia está incluida la correspondiente al tiempo de percepción y reacción.

La relación entre el tamaño de las señales y la distancia a la que pueden ser percibidas se detalla en el apartado “3.3.5. Elementos de señalización, balizamiento y defensa”.

3.1.4. Cierre de carriles a la circulación y desviación a carriles provisionales

Con frecuencia, la ordenación de la circulación motivada por la presencia de una zona fija de obras requiere el cierre de uno o más carriles a la circulación y/o el desvío de ésta a carriles provisionales, generalmente paralelos a los originales. Los vehículos que transiten por un carril que se vaya a cerrar deberán:

- Converger con los de un carril contiguo del mismo sentido.
- Desviarse a otro carril provisional.
- Efectuar sucesivamente las dos maniobras anteriores.

Normalmente, la realización de estas maniobras requerirá una reducción de la velocidad de los vehículos; aunque en algunos casos, como la ordenación en sentido único alternativo pueda llegar a exigir su total detención.

- **Convergencia**

Cuando se cierre un carril a la circulación, éste podrá ser interior o exterior y los vehículos que por él transiten deberán converger con los del carril contiguo del mismo sentido. El cierre del carril se hará disminuyendo linealmente su anchura, de forma que la cotangente del ángulo formado por la línea no sea menor de VL/1,6 siendo VL (km/h) la velocidad limitada de los vehículos al principio del cierre del carril.

- **Desviación carril provisional**

No aplica en este caso.

3.1.5. Elementos de señalización, balizamiento y defensa

Salvo justificación en contrario, en obras fijas deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de señalización, balizamiento y defensa incluidos en el catálogo vigente.

Por lo tanto, no podrán emplearse señales que contengan mensajes escritos del tipo "Disculpen las molestias" o " Desvío a 500 metros". Las vallas tubulares, aisladas o empalmadas, no podrán ser nunca empleadas como dispositivos de defensa; y, a no ser que sustenten superficies planas reflectantes del tamaño prescrito tampoco podrán ser utilizadas como elementos de balizamiento.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Deberá emplearse el mínimo de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente.

Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido un minuto desde que un conductor que circule a la velocidad prevista la haya divisado. No se podrá, por tanto, limitar - por ejemplo - la velocidad durante varios kilómetros mediante una sola señal genérica, sino que la limitación deberá ser reiterada a intervalos de un minuto y anulada en cuanto sea posible.

El citado catálogo contiene los siguientes grupos de elementos y dispositivos:

- Señales de peligro TP.
- Señales de reglamentación y prioridad TR.
- Señales de indicación TS.
- Señales y dispositivos manuales TM.
- Elementos de balizamiento reflectantes TB.
- Elementos luminosos TL.
- Dispositivos de defensa TD.

Respecto de los grupos anteriores, deberán cumplirse las prescripciones siguientes:

Las dimensiones mínimas de todos los elementos y dispositivos contenidos en el catálogo, excepto los elementos de balizamiento luminosos TL y los dispositivos de defensa TD, se clasificarán en grandes, normales y pequeñas.

La utilización de las dimensiones citadas en el párrafo anterior se atendrá a lo dispuesto en la siguiente tabla. El borde inferior de las señales deberá estar a 1 metro del suelo.

TIPO DE VÍA	CATEGORÍA DIMENSIONAL		
	MUY GRANDE	GRANDE	NORMAL
Autopista y autovías	Recomendable	Permitida	Prohibida
Resto de la red VE > 90 km/h	Permitida	Recomendable	Permitida
Resto de la red VE < 90 km/h	Permitida	Permitida	Permitida

Ilustración 2. Tipos de vía y categoría dimensional.

A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes excepto la marca vial TB-12, deberán estar perpendiculares al eje de la vía quedando expresamente prohibido el situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.

El diseño de las señales TP, TR y TS serán iguales al de las que se emplean para la ordenación de la circulación cuando no hay obras, excepto que el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.

Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflexivos, excepto las guirnaldas TB-13, en que dicha propiedad no será obligatoria, aunque sí recomendable. En cuanto a los elementos de color naranja, deberá ser luminiscente el fuste del hito de borde TB-11 y reflexivos la placa situada en su parte superior, el captafaro TB-10 y la marca vial TB-12.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Los dispositivos de defensa TD tendrán las dimensiones y características que, según su tipo, se les asigna a las barreras de seguridad en O.C. 229/1971 y en la Nota Informativa 2/1986. La conveniencia de su utilización, que normalmente permitirá elevar la velocidad limitada VL en la zona de obras deberá ser considerada por el autor del proyecto o, en su defecto por el Director de las obras.

3.1.6. Balizamiento

- **Generalidades**

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar la presencia de los límites de las obras y de las ordenaciones de la circulación a que den lugar.

En general, se deberá emplear un balizamiento adecuado, cuando:

- Existan zonas vedadas a la circulación, tales como el arcén, parte del carril contiguo, un carril cerrado o la propia obra.
- Se dispongan carriles provisionales cuyo trazado o anchura difieran de los que habría sin la presencia de las obras.
- Se establezca una ordenación de la circulación que pueda implicar su detención (sentido único alternativo).

Como elementos del balizamiento se emplearán, salvo justificación en contrario, los reseñados con las letras TB y TL.

A continuación, se describen los elementos a emplear, así como su disposición, en los casos más frecuentes.

- **Zonas vedadas a la circulación.**

Cierre de un carril: el cierre de un carril a la circulación define un borde recto e inclinado, cuya longitud no debe ser inferior a la prescrita en el apartado 3.3.4. Dicho borde deberá materializarse mediante un balizamiento compuesto por:

- Un panel TB-1 (o TB-2 cuando la IMD sea inferior a 2.000) situado, si es posible, en el arcén en la sección en que empieza la inclinación del borde para cerrar el carril, y otro igual situado en la sección en la que termina dicha inclinación y el carril que ha quedado cerrado. Entre estos dos paneles extremos se recomienda colocar uno intermedio, o dos cuando la longitud de cierre del carril resulte superior a 150 metros, todos ellos a intervalos iguales. En vías de doble sentido de circulación, para el sentido cuyo carril derecho no esté afectado por la obra se dispondrá un panel TB-1 o TB-2 (según la IMD) colocado transversalmente al carril izquierdo de dicho sentido de forma que su borde coincida con el de la zona de obra más próximo al carril derecho. Los paneles TB-1 y TB-2 podrán complementarse con señales TR-400 o TR-401 de sentido o paso obligatorio.
- Una serie de conos TB-6 sobre el borde inclinado y entre los dos paneles TB-1 o TB-2 extremos, con una separación comprendida entre 5 y 10 metros de manera que resulte uniforme. Cuando la duración del cierre del carril sea superior a una semana, se considerará la conveniencia de complementar los conos con una marca vial de balizamiento TB-12, pintada sobre el pavimento cuando éste no sea definitivo, o adherida y removible en caso contrario.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Cuando el cierre del carril abarque horas nocturnas o de reducida visibilidad los paneles TB-1 o TB-2 deberán complementarse con elementos luminosos intermitentes TL-2, colocados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

- Ocupación parcial de un carril: de forma análoga al caso anterior se definirá un borde inclinado, cuyo principio y final deberán igualmente balizarse con paneles TB-1 o TB-2, complementados con señales TR-400 y TR-401 y, en los casos previstos con elementos luminosos TL-2 o TL-8. El número de paneles será normalmente de dos, pudiendo reducirse a uno cuando sea pequeña la anchura del carril. También deberá balizarse, en caso necesario, el final de la zona de obras para el sentido contrario, igual que en el caso anterior.
- Ocupación del arcén: la presencia de la ocupación deberá balizarse con un panel TB-1 o TB-2, según la IMD igual que en el apartado b1., complementado, en su caso, con un elemento luminoso TL-2. También en caso necesario, deberá balizarse el final de la zona de obras para el sentido contrario igual que en el apartado b1.
- Borde longitudinal de la zona de obras: el balizamiento que marque el borde de la zona vedada a la circulación con motivo de las obras dependerá de la probabilidad de que pueda producir un accidente y de la probabilidad de que, caso de producirse, sea grave. En general, se tendrán en cuenta las situaciones siguientes:

Cuando se trate únicamente de impedir el paso de vehículos, a fin de no dañar una unidad de obra recién terminada o en curso de curado, imprimación, endurecimiento etc., pero sin que dicho paso tenga una probabilidad elevada de consecuencias graves para los ocupantes del vehículo, se dispondrán paneles TB-5 perpendicularmente a la dirección de la circulación, nunca paralelamente a ella, a distancia suficiente para disuadir de la entrada en la zona vedada. Podrán complementarse con guirnaldas TB-13 sujetas a su borde más próximo a la circulación. En general, no se requerirán elementos luminosos.

Cuando la entrada de un vehículo en la zona vedada tenga una probabilidad elevada de causar un accidente grave por ejemplo, atropello de obreros, choque con obstáculos rígidos, vuelco por desniveles importantes asociado generalmente a una elevada velocidad real de circulación junto a la zona de obras, se dispondrá un balizamiento con piquete TB-7 o mejor hitos de borde TB-11, cuando se puedan clavar sin deterioro de la superficie, o con balizas TB-8 o TB-9 en caso contrario. La distancia entre elementos contiguos deberá estar comprendida entre 5 y 20 metros.

Cuando la situación de peligro grave persista durante las horas nocturnas o en ocasiones de reducida visibilidad, deberán complementarse con elementos luminosos TL-10 cada tres a cinco elementos de balizamiento. Especialmente con elevadas intensidades de circulación y larga permanencia de la obra, deberá considerarse la conveniencia de establecer en el borde de esta barrera de seguridad tipo TD, cuando haya sitio para ello.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

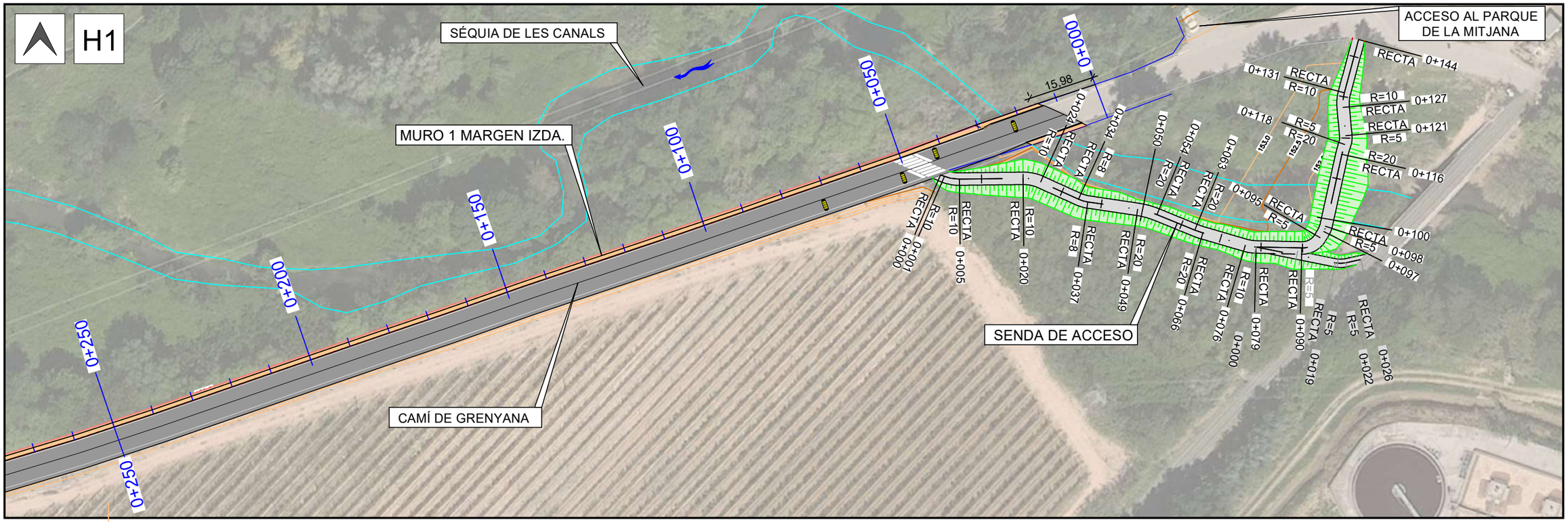
ANEXOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ANEXO 1. CROQUIS DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: 0 10 20 m ESCALA 1:1000 ORIGINAL A-3	FECHA: NOVIEMBRE 2.025	DESIGNACIÓN PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES PLANTAS	PLANO Nº:

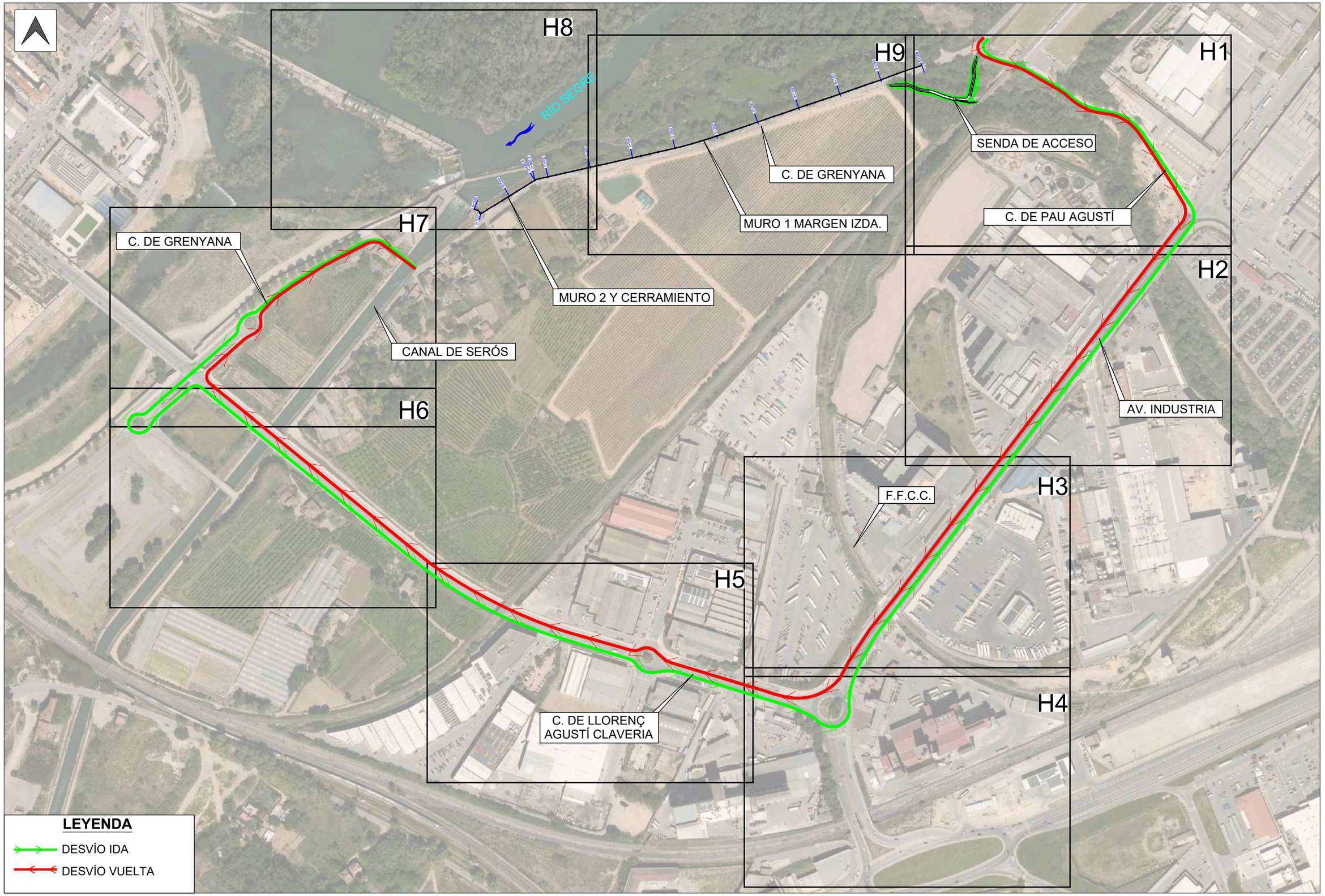
CSV: 3378A71f-695c-40b4-9e5e-0d2c663bc
Documento electrónico firmado por el personal autorizado de la Diputación de Lleida

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ANEXO 2. PLANOS DE DESVÍOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
ORIGINAL A-3
0 40 80 m
ESCALA 1:4000

FECHA:
NOVIEMBRE 2.025

DESIGNACIÓN
PLANOS DE DESVÍOS
PLANO GUIA

PLANO Nº:
1
1 de 1

H1

TB-4

R-2

STOP

25

TP-18

TP-50

50

TP-18

25

25

TR-500

30

TR-301

50

TR-305

0+000

MURO 1 MARGEN IZDA.

SENDA DE ACCESO

C. DE PAU AGUSTÍ

TR-305

100

TP-18

TP-18

AV. INDUSTRIA

LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.

Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.

SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:

0 10 20 m

ESCALA 1:1000

ORIGINAL A-3

FECHA:

NOVIEMBRE 2.025

DESIGNACIÓN

PLANOS DE DESVÍOS

PLANTAS

PLANO Nº:

2

CSV: 33784/1f-695c-4092-9338-a7060c666b3c
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

H2

AV. INDUSTRIA

LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.

Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.

SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:

ORIGINAL A-3

0 10 20 m

ESCALA 1:1000

FECHA:

NOVIEMBRE 2.025

DESIGNACIÓN

PLANOS DE DESVÍOS
PLANTAS

PLANO Nº:

2

0

CSV: 33784JT-695C-409A-9338-A7D6D2666356C
Document electrònic – Adreça de verificació: https://tramits.paeria.cat/validacio

H3

F.F.C.C.

AV. INDUSTRIA

LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

E.I3067- 2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.

Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.

SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:

ORIGINAL A-3

0 10 20 m

ESCALA 1:1000

FECHA:

NOVIEMBRE 2.025

DESIGNACIÓN

PLANOS DE DESVÍOS

PLANTAS

PLANO Nº:

2

0

CSV: 33784/1f-695c-4094-9338-87/0cb2c66e3dc
Document electrònic – Adreça de verificació: https://tramits.paeria.cat/validacio

H4

AV. INDUSTRIA

C. DE LLORENÇ AGUSTÍ CLAVERIA

LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

E/3067-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.

Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.

SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:

0 10 20 m

ORIGINAL A-3

ESCALA 1:1000

FECHA:

NOVIEMBRE 2.025

DESIGNACIÓN

PLANOS DE DESVÍOS

PLANTAS

PLANO Nº:

2

0

CSV: 33784/1f-6956-4094-9338-a7060266336c
Document electrònic – Adreça de validació https://tramits.paeria.cat/validacio

H5

C. DE JOSEP BARÓ TRAVÉ

C. DE LLORENÇ AGUSTÍ CLAVERIA

LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

E/30/67-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.

Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.

SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:

ORIGINAL A-3

0 10 20 m

ESCALA 1:1000

FECHA:

NOVIEMBRE 2.025

DESIGNACIÓN

PLANOS DE DESVÍOS

PLANTAS

PLANO Nº:

2

0

Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio
CSV: 337/84/1f-6956-4094-9338-a/06b2566306

H6

C. DE GRENYANA

CANAL DE SERÓS

C. DE LLORENÇ
AGUSTÍ CLAVERIA

LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

E/3067-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.

Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.

SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:

ORIGINAL A-3

0 10 20 m

ESCALA 1:1000

FECHA:

NOVIEMBRE 2.025

DESIGNACIÓN

PLANOS DE DESVÍOS

PLANTAS

PLANO Nº:

2

0

CSV: 33784/TI-6956-4094-9338-8/0C0ZC66306
Document electrònic – Adreça de verificació: https://tramits.paeria.cat/validacio

H7

100

50

TP-17

TR-101

TR-301

TP-18

TP-18

C. DE GRENYANA

CANAL DE SERÓS

C. FONTANET

LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: 0 10 20 m ESCALA 1:1000 ORIGINAL A-3	FECHA: NOVIEMBRE 2.025	DESIGNACIÓN PLANOS DE DESVÍOS PLANTAS	PLANO Nº: 2 0

CSV: 337/84/1f-695c-409a-933b-a/0cb2c663dc
Document electrònic – Adreça de validació https://tramits.paeria.cat/validacio

H8

RIO SEGRE

RIO SEGRE

0+400

0+450

0+469.6

0+500

0+549

0+539

CANAL DE SERÓS

MURO 1 MARGEN IZDA.

MURO 2 Y CERRAMIENTO

LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

E/3.0/67-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.

Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.

SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:

ORIGINAL A-3

0 10 20 m

ESCALA 1:1000

FECHA:

NOVIEMBRE 2.025

DESIGNACIÓN

PLANOS DE DESVÍOS

PLANTAS

PLANO Nº:

2

0

CSV: 33/8A/1f-6956-4094-9338-8/06b2c66356
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



E/330/67-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

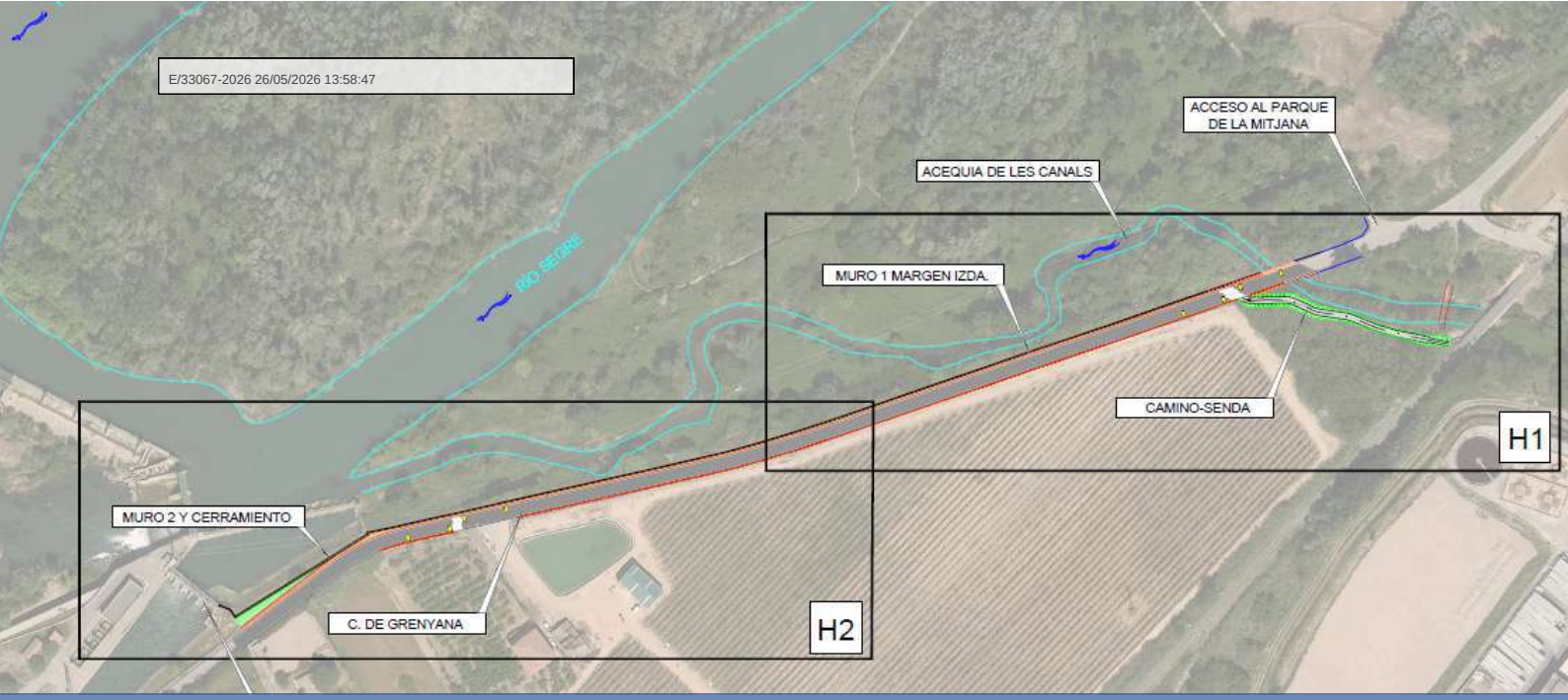
ESCALAS:
ORIGINAL A-3
0 10 20 m
ESCALA 1:1000

FECHA:
NOVIEMBRE 2.025

DESIGNACIÓN
PLANOS DE DESVÍOS
PLANTAS

PLANO Nº:
2
10

CSV: 33784/1f-695c-4094-9338-a70cd2c663dc
Document electrònic – Adreça de validació https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 10. FOTOGRÁFICO

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Junio 2025	Anejo 12. Fotográfico	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos		
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

INDICE

1. FOTOGRAFÍAS TOMADAS EN LA VISITA DE CAMPO DEL 11/03/2025 4

2. FOTOGRAFÍAS TOMADAS EN LA VISITA DE CAMPO DEL 25/06/2025 17

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Vista hacia aguas abajo del muro del camino de Grenyana. Vista desde el puente sobre la 'Sequia de les Canals'. 4
Ilustración 2. Vista hacia aguas abajo del muro del camino de Grenyana. Vista desde el puente sobre la 'Sequia de les Canals'. 5
Ilustración 3. Vista hacia aguas arriba del muro del camino de Grenyana. Vista hacia el puente sobre la 'Sequia de les Canals' 6
Ilustración 4. Vista hacia aguas arriba del muro del camino de Grenyana. 7
Ilustración 5.Vista del muro existente del camino de Grenyana. 8
Ilustración 6. Vista de la zapata del muro del camino de Grenyana en el 'lado río'. 9
Ilustración 7. Vista de la coronación del muro del camino de Grenyana..... 10
Ilustración 8. Vista de las juntas de los tramos del muro existente. Vista desde el 'lado seco'. 11
Ilustración 9. Tratamiento de las juntas de los tramos del muro existente. Vista desde el 'lado río'. 12
Ilustración 10. Vista hacia aguas arriba de la Séquia de les Canals desde el puente del camino de Grenyana. 13
Ilustración 11. Vista hacia aguas abajo de la Séquia de les Canals desde el puente del camino de Grenyana. 14
Ilustración 12. Vista de los cajeros del estribo del puente del camino de Grenyana sobre la Séquia de les Canals. 15
Ilustración 13. Vista hacia aguas arriba desde el puente del camino de Grenyana sobre la Séquia de les Canals. 16
Ilustración 14.Señalización y semaforización durante la ejecución de las catas. 17
Ilustración 15. Realización de la cata 1 aguas abajo del puente sobre la Séquia de les Canals. 18
Ilustración 16. Realización de la cata 1 aguas abajo del puente sobre la Séquia de les Canals. 19
Ilustración 17. Realización de la cata 1 aguas abajo del puente sobre la Séquia de les Canals. A profundidad de 1,50 m aparecen restos de antiguo firme de carretera. 20
Ilustración 18. Realización de la cata 2 en las inmediaciones de las compuertas del Canal de Serós. Sección final del muro de hormigón..... 21
Ilustración 19. Realización de la cata 2 en las inmediaciones de las compuertas del Canal de Serós. Sección final del muro de hormigón..... 22
Ilustración 20. Realización de la cata 2 en las inmediaciones de las compuertas del Canal de Serós. Sección final del muro de hormigón..... 23
Ilustración 21. Realización de la cata 2 en las inmediaciones de las compuertas del Canal de Serós. Sección final del muro de hormigón. Toma de muestras..... 24
Ilustración 22. Realización de la cata 2 en las inmediaciones de las compuertas del Canal de Serós. Sección final del muro de hormigón..... 25
Ilustración 23. Realización de la cata 2 en las inmediaciones de las compuertas del Canal de Serós. Sección final del muro de hormigón..... 26
Ilustración 24. Realización de la cata 2 en las inmediaciones de las compuertas del Canal de Serós. Sección final del muro de hormigón..... 27

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. FOTOGRAFÍAS TOMADAS EN LA VISITA DE CAMPO DEL 11/03/2025



Ilustración 1. Vista hacia aguas abajo del muro del camino de Grenyana. Vista desde el puente sobre la 'Sequia de les Canals'.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 2. Vista hacia aguas abajo del muro del camino de Grenyana. Vista desde el puente sobre la 'Sequia de les Canals'.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 3. Vista hacia aguas arriba del muro del camino de Grenyana. Vista hacia el puente sobre la 'Sequia de les Canals'

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 4. Vista hacia aguas arriba del muro del camino de Grenyana.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 5.Vista del muro existente del camino de Grenyana.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 6. Vista de la zapata del muro del camino de Grenyana en el 'lado río'.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 7. Vista de la coronación del muro del camino de Grenyana.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 8. Vista de las juntas de los tramos del muro existente. Vista desde el 'lado seco'.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 9. Tratamiento de las juntas de los tramos del muro existente. Vista desde el 'lado río'.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 10. Vista hacia aguas arriba de la Séquia de les Canals desde el puente del camino de Grenyana.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 11. Vista hacia aguas abajo de la Séquia de les Canals desde el puente del camino de Grenyana.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 12. Vista de los cajeros del estribo del puente del camino de Grenyana sobre la Séquia de les Canals.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 13. Vista hacia aguas arriba desde el puente del camino de Grenyana sobre la Séquia de les Canals.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

2. FOTOGRAFÍAS TOMADAS EN LA VISITA DE CAMPO DEL 25/06/2025



Ilustración 14.Señalización y semaforización durante la ejecución de las catas.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

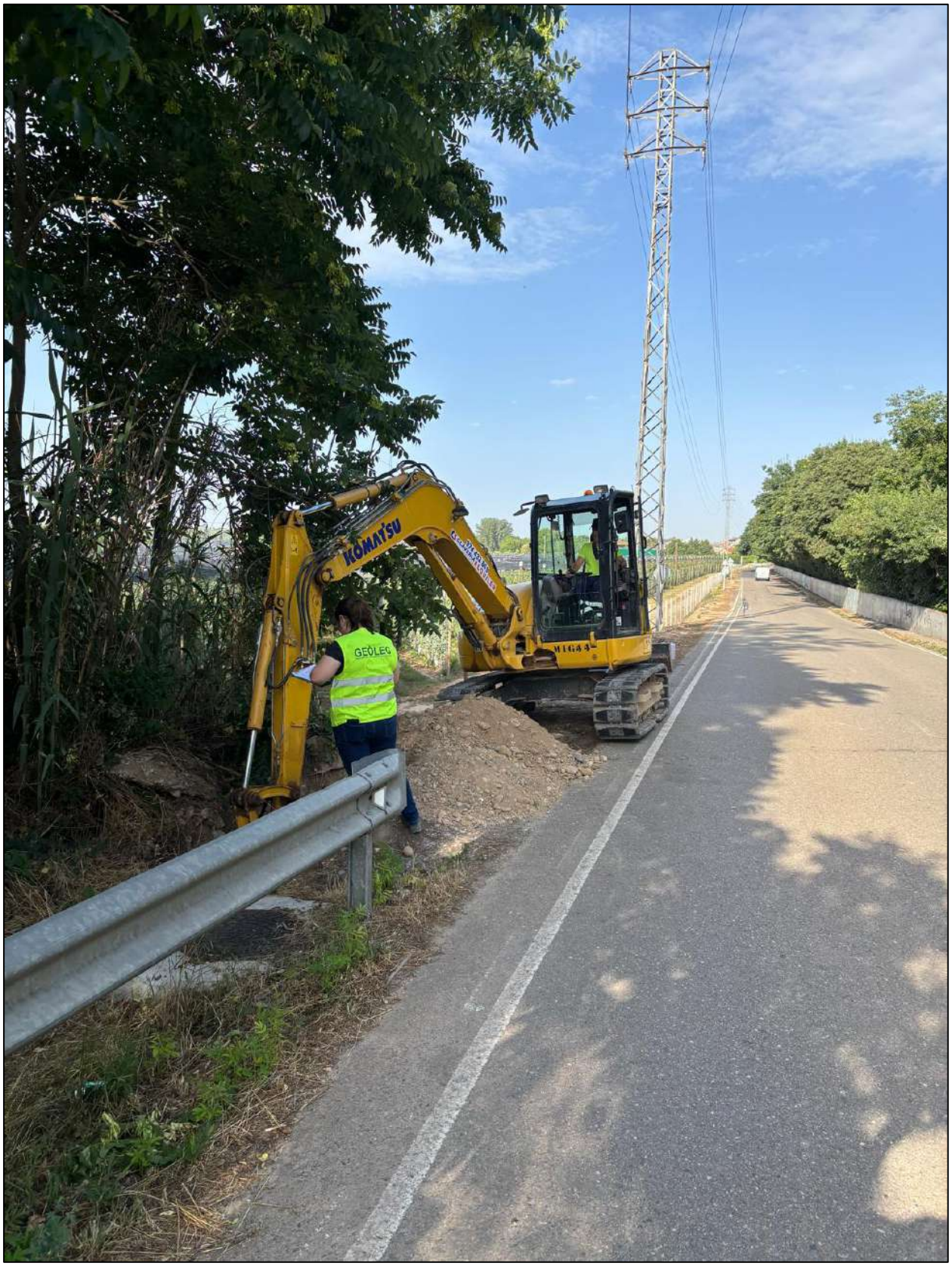


Ilustración 15. Realización de la cata 1 aguas abajo del puente sobre la Séquia de les Canals.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 16. Realización de la cata 1 aguas abajo del puente sobre la Séquia de les Canals.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 17. Realización de la cata 1 aguas abajo del puente sobre la Séquia de les Canals. A profundidad de 1,50 m aparecen restos de antiguo firme de carretera.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 18. Realización de la cata 2 en las inmediaciones de las compuertas del Canal de Serós. Sección final del muro de hormigón.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 19. Realización de la cata 2 en las inmediaciones de las compuertas del Canal de Serós. Sección final del muro de hormigón.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 20. Realización de la cata 2 en las inmediaciones de las compuertas del Canal de Serós. Sección final del muro de hormigón.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 21. Realización de la cata 2 en las inmediaciones de las compuertas del Canal de Serós. Sección final del muro de hormigón. Toma de muestras.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 22. Realización de la cata 2 en las inmediaciones de las compuertas del Canal de Serós. Sección final del muro de hormigón.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 23. Realización de la cata 2 en las inmediaciones de las compuertas del Canal de Serós. Sección final del muro de hormigón.

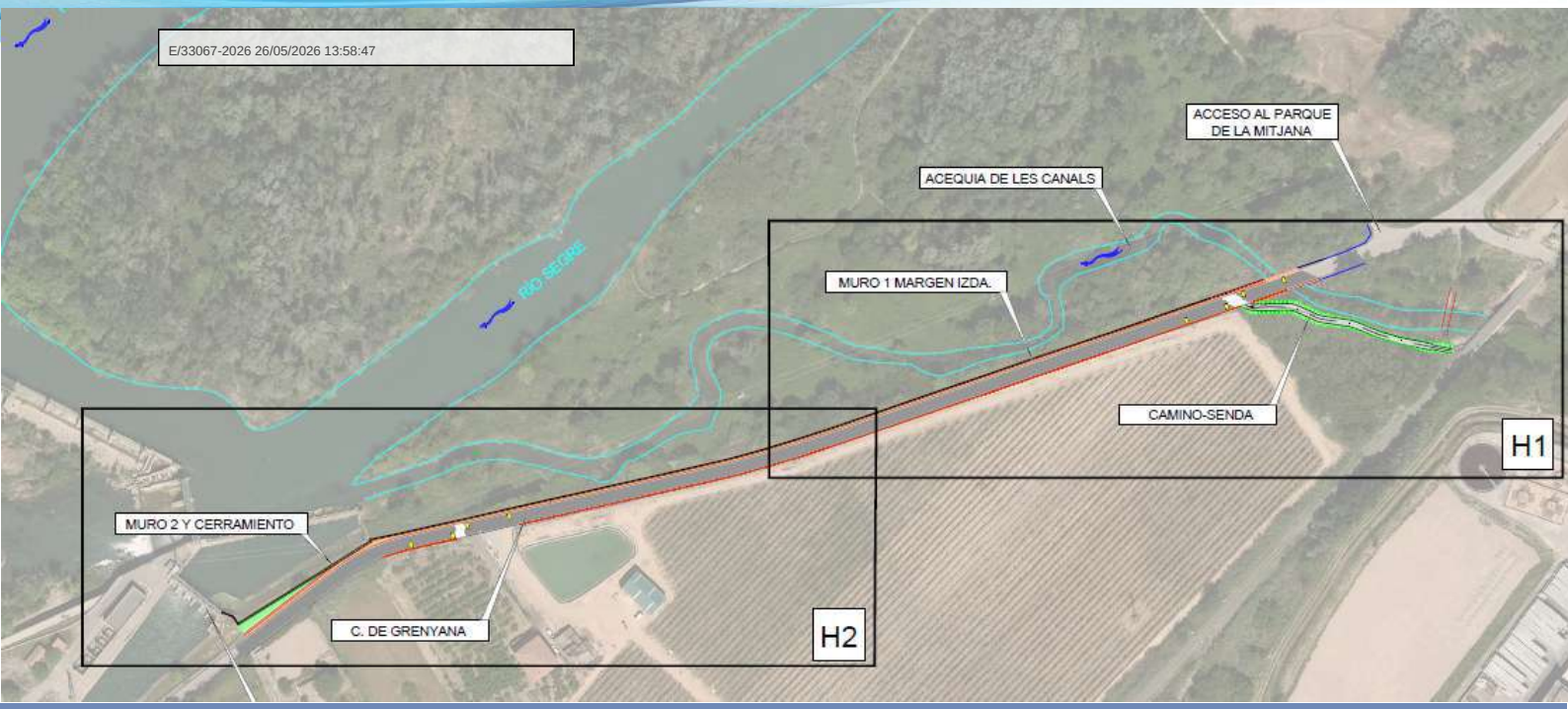
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 24. Realización de la cata 2 en las inmediaciones de las compuertas del Canal de Serós. Sección final del muro de hormigón.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 13. PLAN DE OBRA

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Septiembre 2025	Anejo 13. Plan de Obra	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos		
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

spesa
SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 4
2. PLAZO DE EJECUCIÓN 4
3. PROGRAMA DEFINITIVO 4
4. CONSIDERACIONES Y CONDICIONANTES 4
4.1. Consideraciones y condicionantes generales 4
4.2. Consideraciones y condicionantes específicos 5
5. CONCLUSIÓN 10

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Según lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre), se adjunta el estudio para la planificación y la programación de las obras objeto del presente proyecto. Este estudio considera para cada actividad proyectada sus tiempos de desarrollo atendiendo a las distintas fases constructivas planteadas, las cuales están condicionadas por la compatibilidad entre las distintas unidades de obra y sus procesos constructivos, así como por el lógico orden natural de ejecución.

Adicionalmente, según el artículo 132 de ese mismo Reglamento, se adjunta igualmente la previsible financiación de la obra durante el período de ejecución y los plazos en los que deberán ser ejecutadas las distintas partes fundamentales en que pueda descomponerse la obra, determinándose los importes que corresponderá abonar durante cada uno de ellas.

Es de reseñar que en el Programa de Trabajo no se establece una metodología de ejecución determinada salvo aquello expresamente mencionado en los condicionantes y la que se pueden derivar del diseño de los diferentes elementos constructivos que aparecen en este Proyecto, por lo que la misma puede variar si así lo estima la Dirección de las Obras.

En la elaboración del cronograma se han tenido en cuenta una serie de condicionantes, que limitan el período del año en el que se podrán realizar las actuaciones contempladas en el Proyecto, así como su finalización. Los principales condicionantes, esencialmente de carácter hidrológico-hidráulicos, se detallan con mayor profusión en el **Documento 01. Memoria**. En virtud de los referidos condicionantes, las obras deberán realizarse en épocas de estiaje, con caudales bajos.

2. PLAZO DE EJECUCIÓN

El PLAZO TOTAL DE EJECUCIÓN, determinado y justificado en el presente anejo, de las obras contempladas en el ***"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA"*** es de **SIETE (7) MESES**.

Para llevar a cabo la obra, se estima que la plantilla máxima dedicada simultáneamente a su ejecución será de **DIEZ (10) personas.**

3. PROGRAMA DEFINITIVO

Pese a que como se ha indicado en apartados anteriores, el presente Plan de obra no representa una directiva regida en cuanto a tiempos parciales de ejecución, según el artículo 144 del citado Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y si asi se estipulase en el pliego de cláusulas administrativas particulares, el adjudicatario de la obra deberá presentar una propuesta detallada del plan de obra, adaptada a sus medios concretos, que deberá ser aprobado por la Administración y la D. Facultativa.

4. CONSIDERACIONES Y CONDICIONANTES

4.1. Consideraciones y condicionantes generales

- El empleo de la maquinaria (fase de mayor generación de ruido) se realizará durante el periodo diurno y se escogerán los medios de menor emisión acústica dentro de la oferta existente en el mercado, con el fin de reducir la contaminación acústica durante las obras.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Las plantaciones se llevarán a cabo dentro del periodo de reposo vegetativo de las distintas especies a instaurar, preferiblemente dentro del periodo otoño-invierno comprendido entre el mes de octubre y marzo. En este sentido las plantaciones se realizarán en la etapa final de la obra.
- No se tiene constancia de la existencia en la zona de actuación, o sus inmediaciones, de elemento alguno perteneciente al Patrimonio Cultural o inventariado como elemento de interés cultural, arquitectónico, arqueológico y paleontológico. No obstante, en caso de detectarse un elemento de interés se procederá a la paralización de la obra y a informarse al Organismo competente (Servicio de Protección Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural, Dirección General de Patrimonio Cultural).
- Previo al inicio de las obras debe tenerse en cuenta una serie de cuestiones básicas en cuanto al calendario de inicio de los trabajos;
    - Realizar los trabajos en épocas de estiaje o caudales bajos (verano o invierno),
    - Evitar que los trabajos coincidan con épocas críticas para la fauna, excluir la primavera,
    - Una vez determinado el inicio de las obras, revisar periódicamente:
        - Las previsiones meteorológicas especialmente lluvias y temperaturas,
        - Las previsiones y alertas de avenidas.

4.2. Consideraciones y condicionantes específicos

En este apartado se representa el diagrama de Gantt correspondiente al plan de obra que se propone para la ejecución del "***PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA"*** se estima un plazo de ejecución de actuaciones materiales de SIETE (7) MESES:

Las principales actuaciones materiales que comprende el Proyecto se recogen en el Plan de Obra anexo, siendo las siguientes:

- **TRABAJOS PREVIOS Y REPLANTEOS;**
    - Balizado y señalización de la obra,
    - Replanteo de la obra, identificación de servicios existentes,
    - Confección y adecuación de los accesos,
    - Instalaciones auxiliares,
- **MURO EXISTENTE EN EL CAMINO DE GRENYANA**
    - Despeje y desbroce de zona Camino de Grenyana (Parque Mitjana)
        - Apeo de árboles
        - Astillado de restos forestales
        - Roza mecanizada, podas y clareos
        - Recopilación restos podas y clareos
    - Demolición y retirada del muro existente
    - Fresado, corte y retirada de la superficie de firme

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Preparación de la superficie de cimentación del muro (regularización de superficie y hormigón de limpieza)
- Ejecución del nuevo muro de hormigón
- Reposición del firme del camino de Grenyana
- Instalación de valla tejana

- **NUEVO TRAMO DE MURO EN ZONA DE COMPUERTAS DEL CANAL DE SERÓS**
  - Desmontaje y retirada del vallado metálico del cerramiento
  - Demolición y retirada del muro existente
  - Retirada de la capa vegetal
  - Excavación y regularización de la sección del muro y hormigón de limpieza
  - Ejecución del nuevo muro de hormigón del cerramiento
  - Reposición del vallado del cerramiento
  - Relleno y compactación
  - Fresado, corte y retirada de la superficie de firme
  - Preparación de la superficie de cimentación del muro (regularización de superficie y hormigón de limpieza)
  - Ejecución del nuevo murete de asiento y acera
  - Reposición del firme del camino de Grenyana
  - Extendido de capa de tierra vegetal
  - Ejecución de plantaciones
  - Instalación de valla tejana
- **CAMINO / PASEO EN SOTO DE LA SEQUIA DES CANALS AL SUR DEL CAMINO DE GRENYANA**
  - Despeje y desbroce
    - Apeo de árboles
    - Astillado de restos forestales
    - Roza mecanizada, podas y clareos
    - Recopilación restos podas y clareos
  - Ejecución del paseo en el Soto de la Sequia des Canals
    - Retirada y acopio de tierra vegetal
    - Saneo del terreno y compactación del plano de fundación de los terrenos
    - Relleno y compactación. Confección del camino
    - Colocación de zahorra y perfilado de taludes
    - Extendido de capa de tierra vegetal

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

- **MOBILIARIO Y SEGURIDAD VIAL**
    - Marcación vial: señalización horizontal y vertical
    - Instalación de reductores de velocidad tipo resalto
- Reposición de servicios afectados
- Remates de obra y acabados. Limpieza y supervisión final de las actuaciones
- **GESTIÓN DE RESIDUOS**
- **SEGURIDAD Y SALUD**
- **SEGUIMIENTO AMBIENTAL**
- **CONTROL DE CALIDAD**

A continuación, se adjunta el Diagrama de tipo Gantt correspondiente al plan de obra que se propone para la ejecución del Proyecto:

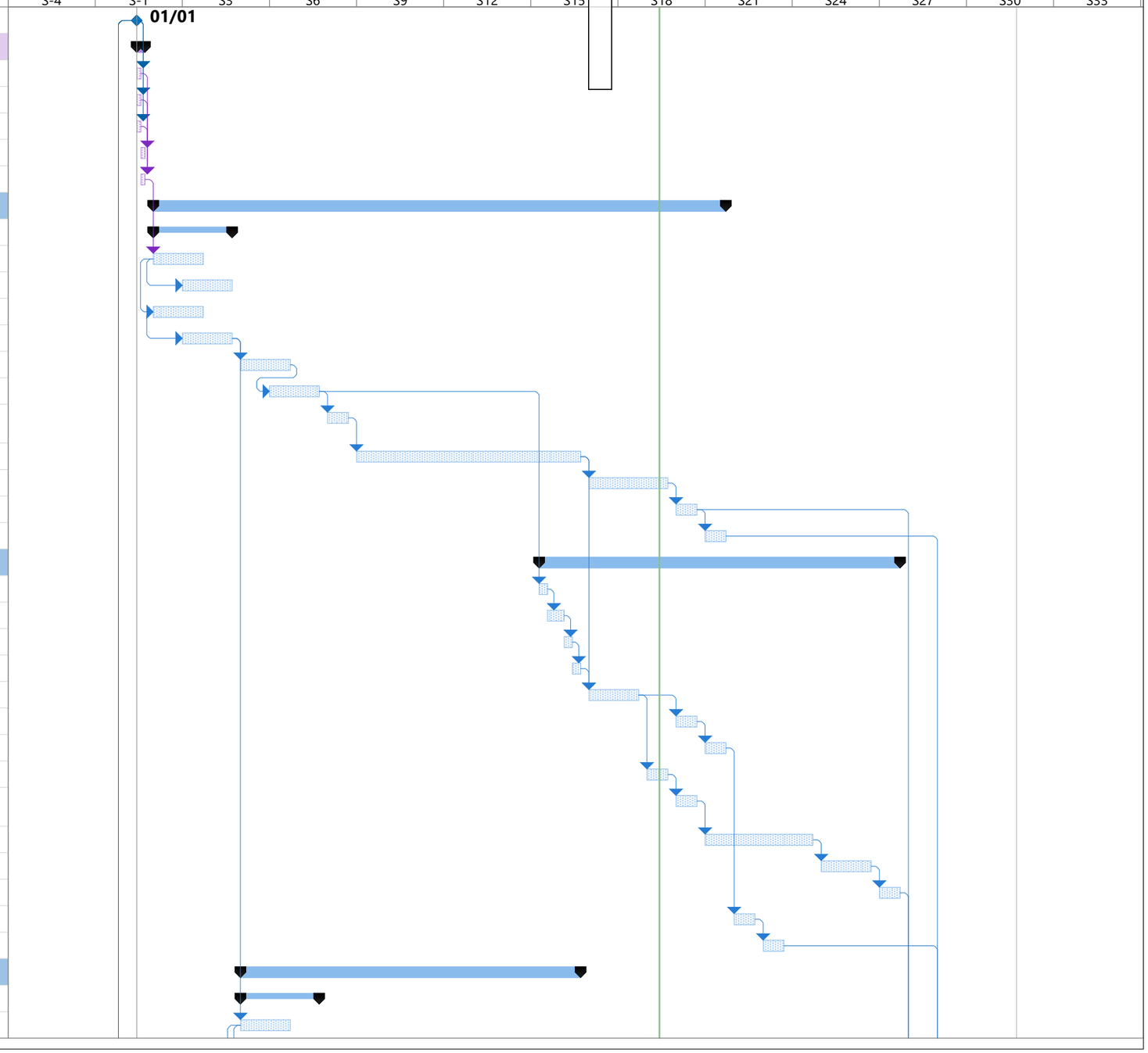
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

E/9367/2026 16/6/2026 13:58:47

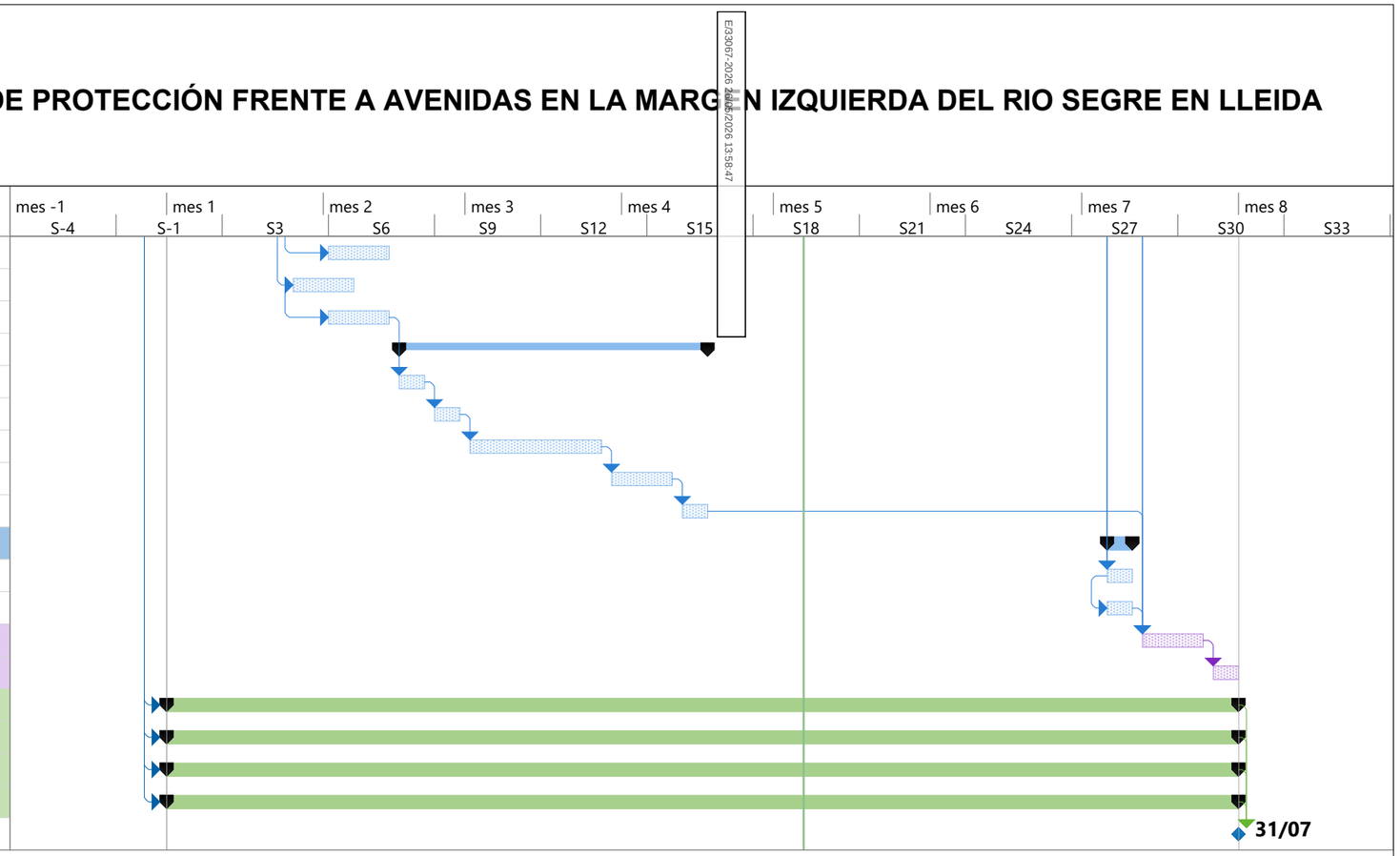
Id	COD	ACTIVIDAD	Duración
1		**INICIO DE OBRA**	**0 días**
2	**0**	**TRABAJOS PREVIOS**	**2 días**
3		Balizado y señalización de la obra	1 día
4		Replanteo de la obra	1 día
5		Identificación de servicios existentes	1 día
6		Confección y adecuación de los accesos	1 día
7		Instalaciones auxiliares	1 día
8	**1**	**ADECUACIÓN DE LA SECCIÓN DEL MURO EXISTENTE EN EL CAMINO DE GRENYANA**	**100 días**
9		Despeje y desbroce de zona Camino de Grenyana (Parque Mitjana)	15 días
10		Apeo de árboles	10 días
11		Astillado de restos forestales	10 días
12		Roza mecanizada, podas y clareos	10 días
13		Recopilacion restos podas y clareos	10 días
14		Demolición y retirada del muro existente	10 días
15		Fresado, corte y retirada de la superficie de firme	10 días
16		Preparación de la superficie de cimentación del muro (regularización de superficie y hormigón de limpieza)	5 días
17		Ejecución del nuevo muro de hormigón	40 días
18		Reposición del firme del camino de Grenyana	15 días
19		Instalación de barreras de seguridad	5 días
20		Instalación de valla tejana	5 días
21	**2**	**NUEVO TRAMO DE MURO EN ZONA DE COMPUERTAS DEL CANAL DE SERÓS**	**63 días**
22		Desmontaje y retirada del vallado metálico del cerramiento	2 días
23		Demolición y retirada del muro existente	2 días
24		Retirada de la capa vegetal	2 días
25		Excavación y regularización de la sección del muro y hormigón de limpieza	2 días
26		Ejecución del nuevo muro de hormigón del cerramiento	10 días
27		Reposición del vallado del cerramiento	5 días
28		Relleno y compactación	5 días
29		Fresado, corte y retirada de la superficie de firme	5 días
30		Preparación de la superficie de cimentación del muro (regularización de superficie y hormigón de limpieza)	5 días
31		Ejecución del nuevo murete de asiento y acera	20 días
32		Reposición del firme del camino de Grenyana	10 días
33		Instalación de barreras de seguridad	5 días
34		Extendido de capa de tierra vegetal	5 días
35		Ejecución de plantaciones	5 días
36	**3**	**CAMINO / PASEO EN SOTO DE LA SEQUIA DES CANALS AL SUR DEL CAMINO DE GR**	**60 días**
37		Despeje y desbroce	15 días
38		Apeo de árboles	10 días



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

Id	COD	ACTIVIDAD	Duración
39		Astillado de restos forestales	10 días
40		Roza mecanizada, podas y clareos	10 días
41		Recopilacion restos podas y clareos	10 días
42		Ejecución del paseo en el Soto de la Sequia des Canals	45 días
43		Retirada de tierra vegetal	5 días
44		Saneo del terreno y compactacion del plano de funcación de los terrenos	5 días
45		Relleno y compactación. Confección del camino	20 días
46		Colocación de zahorra y perfilado de taludes	10 días
47		Extendido de capa de tierra vegetal	5 días
48	**4**	**MOBILIARIO Y SEGURIDAD VIAL**	**5 días**
49		Marcación vial: señalización horizontal y vertical	5 días
50		Instalación de reductores de velocidad tipo resalto	5 días
51	**5**	**Reposición de servicios afectados**	**10 días**
52	**6**	**Remates de obra y acabados. Limpieza y supervisión final de las actuaciones**	**5 días**
53	**7**	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	**152 días**
54	**8**	**SEGURIDAD Y SALUD**	**152 días**
55	**9**	**SEGUIMIENTO AMBIENTAL**	**152 días**
56	**10**	**CONTROL DE CALIDAD**	**152 días**
57		**FINAL DE OBRA**	**0 días**

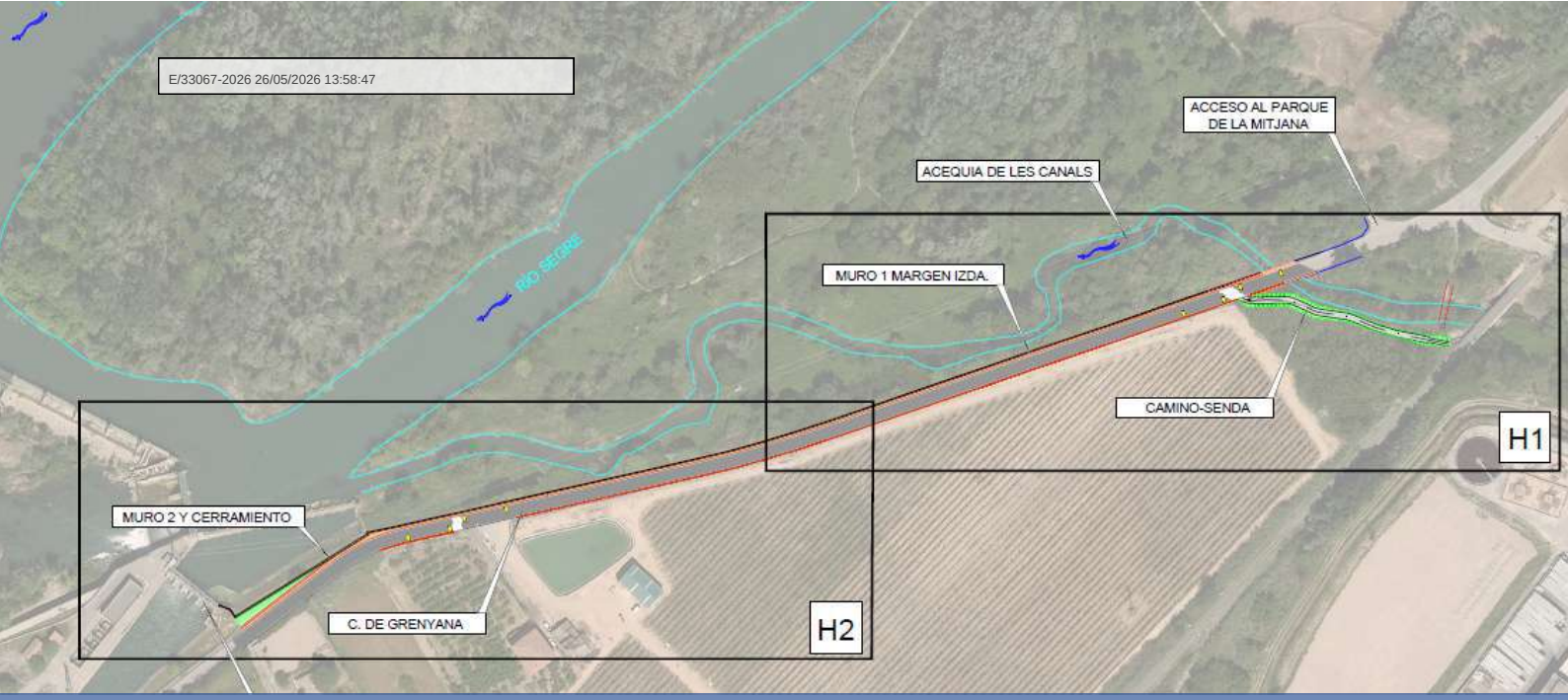


E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

5. CONCLUSIÓN

Con lo expuesto en el presente Anejo 13. Plan de obra incluido en el ***"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA"*** se considera suficientemente justificado y acorde con los fines perseguidos, se presenta a la superioridad para su tramitación y efectos oportunos si procede.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 12. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Septiembre 2025	Anejo 12. Plan de Control de calidad	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos		
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

spesa
SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 4
2.1. Aseguramiento de la calidad 5
2.2. Reglamentación y normativa aplicada 5
2.3. Control de Calidad de Producción. Autocontrol 6
2.4. Control de Calidad de Recepción 6
3. ACTAS DE RESULTADOS E INFORMES 7
3.1. Actas de resultados e informes 7
3.2. Informe final 8
4. DEFINICIÓN DE LOS ENSAYOS UNITARIOS 8
4.1. Armaduras pasivas 8
4.2. Rellenos 9
4.2.1. Terraplenes 9
4.2.2. Rellenos localizados o en zanja 10
4.2.3. Compactación 10
4.3. Hormigones 10
5. CUANTIFICACIÓN DE LOS LOTES PARA LOS ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD 11
5.1. Armaduras pasivas 11
5.2. Rellenos 11
5.2.1. Terraplenes 11
5.2.2. Compactación 12
5.3. Hormigones 12

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Armaduras pasivas. 11
Tabla 2. Rellenos. 11
Tabla 3. Compactación mota. 12
Tabla 4. Hormigones. 12

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge el desarrollo del Programa de Control de Calidad, en el cual habrá de basarse el Plan de Aseguramiento de la Calidad que el Contratista adjudicatario de las obras habrá de desarrollar.

A partir de las mediciones correspondientes a las unidades de obra fundamentales del proyecto, se obtiene una relación valorada de los ensayos a realizar, como mínimo, para la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto. Dicha relación ha sido elaborada en base a las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras" y las "Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para el autocontrol de Obras", ambas de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Se calculará el número de ensayos de contraste a prever para cada una de las unidades de obra seleccionadas. Los ensayos de contraste a iniciativa del Director de Obra supondrán el 20% de los ensayos que se realizarán en el proceso de autocontrol, totalmente a cargo del Contratista. La valoración de los ensayos de contraste, establecida de acuerdo con las tarifas ordinarias vigentes, será el importe final a determinar.

Según la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado: "*La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del uno por ciento del presupuesto de la obra*."

Por tanto, si dicha valoración supera el 1% del presupuesto íntegro de ejecución material de las obras, el exceso resultante se incorporará como un capítulo adicional en dicho presupuesto de ejecución material, para su abono al contratista.

2. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El Plan de Aseguramiento de la Calidad a desarrollar por el Contratista se realizará conforme a las "Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para el autocontrol de las obras".

Los ensayos, análisis y pruebas a desarrollar, basados en el cumplimiento de la normativa básica, Instrumentaciones y Reglamentos, y demás normativa de obligado cumplimiento, así como los criterios de aceptación y rechazo de los materiales y unidades de obra, y de determinación de lotes, se desarrollan y describen en el apartado correspondiente de los anejos que recogen las unidades de obra relativas a su temática. Además, se tendrá en cuenta, en cuanto a ensayos y frecuencia de los mismos, tanto sobre materiales como sobre tajos terminados, el desarrollo indicativo que se efectúa a lo largo del presente anejo.

En los materiales básicos y prefabricados el control incluirá la exigencia de garantía, sello de idoneidad, certificado u homologación que en cada caso corresponda, quedando reducido el número de ensayos a los perceptivos de recepción y verificación en su caso. El precio de esos ensayos, sellos y plan de aseguramiento se considera incluido en las unidades de obra.

Como ensayos de verificación y contraste, y hasta el coste de un 1% del presupuesto de la obra, sin derecho a abono adicional, según la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, se establecen los que se indican y presupuestan en el apartado correspondiente de este anejo. Las condiciones allí establecidas, en cuanto a número y tipo de ensayos o a cualquier otra que se recoja, podrán ser modificadas por la propiedad en el contrato de adjudicación de las obras.

Todos los ensayos llevarán codificación consistente en la definición del Capítulo, Tajo y Unidad, con especificación adicional de Lote y Ensayo. Esta codificación deberá poderse aplicar también a los ensayos de

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

verificación y contraste, así como a los de supervisión en su caso, y ser tratado mediante aplicación informática de tratamiento de base de datos.

El control de calidad queda constituido por:

- Ensayos, comprobación de la geometría y sellos de garantía según el Plan de Aseguramiento de la Calidad establecido por el Contratista de las obras, según el apartado correspondiente del presente anejo.
- Ensayos adicionales de verificación y contraste establecidos por la dirección de obras, hasta el límite del 1% del P.E.M., según la cláusula 38 del P.G.C.A.
- Ensayos de supervisión que en su caso puedan ser establecidos mediante asistencia técnica.

2.1. Aseguramiento de la calidad

Los ensayos correspondientes al Plan de Aseguramiento de la Calidad a elaborar por el Contratista habrán de abarcar tanto la caracterización y recepción de los materiales básicos como las unidades de obra y tajos durante su ejecución y una vez terminados.

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en el apartado correspondiente de los anejos que recogen las unidades de obra relativas a su temática y ser aprobados por la Dirección de Obra.

El Contratista estará, en consecuencia, obligado a informar a la Dirección de Obra sobre las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados, para que se puedan realizar los ensayos oportunos. La aceptación de un material en un cierto momento no implicará que el mismo pueda ser rechazado más adelante si se detecta algún defecto de calidad o uniformidad. El Contratista deberá realizar un registro del seguimiento de los materiales que se coloquen en obra, de tal forma que pueda conocerse la trazabilidad de los mismos.

Los materiales no incluidos en el apartado correspondiente de los anejos que recogen las unidades de obra relativas a cada temática habrán de ser de calidad adecuada al uso que se destine, según el criterio de la Dirección Facultativa. El Contratista deberá presentar en este caso las muestras, informes y certificados de los fabricantes que la Dirección de Obra considere necesarios. Si la información y garantías oficiales no se considerasen suficientes, la Dirección de Obra podrá solicitar la realización de otros ensayos, recurriendo, si es necesario, a laboratorios especializados.

El fabricante de elementos prefabricados deberá aportar un plan de calidad que garantice que las características del acero y del hormigón son las exigidas en proyecto.

Los suministradores de productos específicos (pinturas, morteros de reparación, etc.) deberán aportar los certificados y homologaciones del producto que garanticen el cumplimiento de las propiedades exigidas en el apartado correspondiente de los anejos que recogen las unidades de obra relativas a su temática y demás documentos del presente proyecto.

2.2. Reglamentación y normativa aplicada

A continuación, se enumeran las normas, reglamentos y disposiciones técnicas en las que se fundamente este Control de Calidad.

- Los apartados correspondientes de los anejos que recogen las prescripciones sobre las unidades de obra relativas a su temática,
- Código Estructural (CE),

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG3/75,
- Órdenes circulares que revisan o modifican los contenidos del anterior,
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16),
- Normas NLT,
- Normas UNE de AENOR.

2.3. Control de Calidad de Producción. Autocontrol

Los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte de dicho Contratista, residen en la capacidad y calidad de los medios y garantías que se aporten, entre ellos:

- Formación y experiencia de los medios personales de producción.
- Capacidad y calidad de los medios materiales de producción, tales como la maquinaria de movimiento de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales.
- Personal y medios utilizados para el Control de Calidad de los materiales en origen.
- Personal y medios utilizados para el Control de Calidad de Ejecución y Control de Calidad Geométrico, en procedimientos adecuados de construcción, comprobación de tolerancias, replanteo, etc.
- Garantías que ofrece el Plan de Autocontrol, con el correspondiente Manual de Calidad, Procedimientos e Instrucciones Técnicas.

El contratista presentará un Plan de Autocontrol o de "aseguramiento" de la calidad. En tal sentido, si tal aseguramiento implica la realización de pruebas o ensayos para asegurar la calidad de la producción, éstos serán evaluados favorablemente, en la fase de licitación del presente Proyecto de Construcción. Sin embargo, no serán considerados a efectos de verificar o recepcionar los elementos producidos, ya que es la propiedad o en quien delegue, quien la ha de realizar mediante sus propias pruebas y ensayos de recepción, según se detalla en el apartado siguiente.

Las comprobaciones, ensayos, etc. para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales, unidades de obra, equipos, etc., por parte de la propiedad, serán realizadas por la Dirección de Obra, para lo cual ésta contará con los medios oportunos, independientes de los del Contratista. El Contratista enviará, durante la ejecución de la obra, puntual información de la aplicación de su Plan de Autocontrol.

La Dirección de Obra comprobará que las actividades realizadas con base en dicho Plan se corresponden con las ofertadas.

El Contratista proporcionará los certificados de Garantía de Calidad (AENOR u otros) de los suministradores correspondientes de los materiales (cementos, aceros, elementos prefabricados, etc.) o equipos que sean demandados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta reducir los ensayos de verificación de acuerdo con la Normativa correspondiente, si existiera, o a criterio de la Dirección de Obra, previamente aceptado por el Gerente de Obra.

En caso de que tales certificados no sean suministrados, será cargado al contratista el coste de los ensayos adicionales que por tal motivo sean necesarios. Los costes derivados del Plan de Autocontrol del Contratista, se considerarán incluidos en los precios unitarios de la oferta del Adjudicatario

2.4. Control de Calidad de Recepción

Se entiende por Control de Calidad de Recepción los tres conceptos siguientes:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Los ensayos de Control de Calidad de Materiales y Equipos, unidades de obra o equipos que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo, o aceptación inicial con penalización de los materiales o de las unidades de obra.
- Los Controles de Calidad de la Ejecución, (procedimientos constructivos, tolerancias, etc.), que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo, o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas.
- El Control de Calidad Geométrico (topografía, replanteos) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo, o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, será el que realice directamente el equipo de Dirección de Obra.

Las aceptaciones iniciales pasarán a definitivas, cuando transcurrido el plazo de ejecución, primero, y de garantía de obra, después, no se aprecien deficiencias en las mismas.

Todo ello sin perjuicio de la responsabilidad decenal que establece el Artículo 1.591 del Código Civil y, en su caso, de lo que determine el Art. 244 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

El Contratista recibirá puntual información de los resultados del Control de Calidad de Materiales, Control de Calidad de Ejecución y del Control de Calidad Geométrico, que realice la Dirección de Obra, tanto durante la realización de las obras como durante el periodo de garantía, recíprocamente, la Dirección de Obra, recibirá puntualmente información de todos los documentos generados en la aplicación del P.A.C. por el Contratista.

3. ACTAS DE RESULTADOS E INFORMES

Se describe a continuación el contenido y alcance de los documentos que será preciso elaborar con objeto de documentar adecuadamente los resultados de los ensayos efectuados.

3.1. Actas de resultados e informes

El laboratorio que realice los ensayos correspondientes a cada uno de los materiales de obra emitirá un acta de resultados con los datos obtenidos en ellos, conteniendo, además, la siguiente información.

- Nombre y dirección del laboratorio de ensayos,
- Nombre y dirección del cliente,
- Identificación de la obra o petición, reflejando la persona o institución a quién corresponde el material analizado, con su número de expediente,
- Definición del material sometido a ensayo,
- Fecha de recepción de la muestra, fecha de realización de los ensayos y fecha de emisión del Informe de Ensayo,
- Identificación de la especificación o método de ensayo,
- Identificación de cualquier método de ensayo no normalizado que se haya utilizado.
- Cualquier desviación de lo especificado para el ensayo.
- Descripción del método de muestreo, si así es especificado por la normativa vigente o por el peticionario.
- Identificación de si la muestra para el ensayo ha sido recogida en obra o ha sido entregada en el laboratorio.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

- Indicación de las incertidumbres de los resultados, en los casos que se den.
- Conclusiones del ensayo y firma del Jefe de Área correspondiente, constatando titulación, y VºBº del Director del Laboratorio.

3.2. Informe final

Al finalizar la ejecución de la obra, se emitirá por parte del laboratorio, un informe resumen conteniendo la misma información de los trabajos realizados, que contendrá la que se indica en cuanto al cumplimiento y seguimiento del plan de control.

- Resumen de los ensayos realizados en obra
- Interpretación de los resultados en cuanto a su cumplimiento con las especificaciones de la normativa actual o con el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.
- Cuantas observaciones se pudieran derivar del cumplimiento del plan de control y otras que se crean oportunas sobre el desarrollo del plan de calidad.

4. DEFINICIÓN DE LOS ENSAYOS UNITARIOS

Se definen, en los apartados siguientes, el tipo y características de los ensayos a desarrollar sobre los materiales básicos o unidades de obra principales.

4.1. Armaduras pasivas

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero.

- Control a nivel reducido
- Control a nivel normal

Control a nivel reducido

En el ámbito de las obras definidas en el presente documento no se aplicará este tipo de control, empleándose únicamente el control normal.

Control a nivel normal

El control a nivel normal se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas.

No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, según lo prescrito en el CE.

El control planteado debe realizase previamente al hormigonado en aquellos casos en que el acero no esté certificado, de tal forma que todas las partidas que se coloquen en obra deben estar previamente clasificadas. En el caso de aceros certificados, el control debe realizarse antes de la puesta en servicio de la estructura.

Para la realización de este tipo de control se procederá del modo que se indica a continuación.

Productos certificados

A efectos del control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas.

Se tomarán dos probetas por cada lote y sobre ellas se efectuarán los ensayos siguientes:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Un (1) ensayo de doblado-desdoblado UNE 36097
- Un (1) ensayo de adherencia por flexión UNE 36740
- Dos (2) ensayos por cada diámetro y tipo de acero empleado de carga unitaria de rotura a tracción, sección media y límite elástico, alargamiento en rotura de barras de aceros UNE 7474-1 y 7326
- Dos (2) ensayos por cada diámetro principal de malla electrosoldada UNE 36092

Productos no certificados

No se admitirán productos no certificados

4.2. Rellenos

Serán objeto de control en esta unidad de obra los siguientes aspectos.

- Rellenos empleados, que obedecen a terraplenes y rellenos localizados o en zanjas.
- Compactación.

Se trata de comprobar que el material a utilizar y su puesta en obra cumplen con todas las prescripciones establecidas en el P.P.T.P., tanto en el lugar de origen como en el lugar de empleo, para evitar cualquier alteración que pudiera producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, carga, transporte y descarga.

Se realizarán los ensayos que a continuación se enumeran.

4.2.1. Terraplenes

En caso de ejecución de terraplenes, se empleará material seleccionado procedente de las excavaciones de las actuaciones siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al 0,2%, según UNE103204
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al 0,2%, según NLT 114
- Tamaño máximo no superior a 100 mm
- Cernido por el tamiz 2 UNE ≤ 80%
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE < 75%
- Cernido por el tamiz 0,08 UNE entre el 20% y el 25%

En caso contrario, el material para la ejecución de terraplenes deberá ser aportado/adquirido de préstamos o canteras próximas cumpliendo con las especificaciones anteriormente descritas.

Para cada lote, entendiendo como tal 2.500 m3 o fracción de relleno, se realizarán en origen:

- Tres (3) ensayos de contenido en materia orgánica, según UNE 103204.
- Dos (2) ensayos de hinchamiento libre según UNE 103601 para muestras remoldeadas según el ensayo Proctor normal (UNE 103500).
- Dos (2) determinaciones del contenido en sales solubles en agua, según norma NLT 114.
- Dos (2) ensayos granulométricos según UNE 103101.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Dos (2) determinaciones de límites de Atterberg, según UNE 103103 y UNE 103104, a partir de los cernidos obtenidos en los ensayos granulométricos.

4.2.2. Rellenos localizados o en zanja

Los rellenos localizados proyectados, salvo indicación contraria en planos, se realizarán con materiales procedentes de las propias excavaciones de obra y estarán sujetos a las condiciones reseñadas en el artículo 332 del pliego de prescripciones generales para carreteras y puentes (PG3). El número de ensayos a realizar por lote será:

- Un (1) ensayo de contenido en materia orgánica, según UNE 103204.
- Un (1) ensayo de hinchamiento libre según UNE 103601 para muestras remoldeadas según el ensayo Proctor normal (UNE 103500).
- Una (1) determinación de Límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE103104.

4.2.3. Compactación

El ensayo de referencia para determinar el grado de compactación deseado será, salvo indicación expresa en planos, el Proctor modificado, exigiéndose una densidad sea final, salvo indicación contraria en planos, equivalente al 95% de la obtenida en el ensayo Proctor modificado para rellenos localizados.

Dadas las características de las actuaciones, eminentemente lineales y de escaso volumen de compactación de rellenos, se efectuará un ensayo Proctor modificado por cada 30 m lineales de ejecución.

El control de la compactación se efectuará por el método de "Control de producto terminado", por medio de determinaciones "in situ" en el relleno compactado y comparando los resultados obtenidos con los de referencia procedentes de los ensayos Proctor modificado.

La determinación "in situ" podrá efectuarse a partir del muestreado superficial del lote a controlar mediante la determinación de la densidad y humedad en cinco (5) puntos aleatorios de dicha superficie y otros tantos de cada uno de sus bordes. Estas determinaciones podrán efectuarse con métodos de alto rendimiento, como los nucleares con isótopos radiactivos previamente calibrado el equipo.

Se realizará un ensayo de carga con placa según NLT 357 por cada uno de los lotes definidos tras su puesta en obra y, en función del resultado de los mismos, el Director de las Obras decidirá si es necesaria la recompactación del lote.

Se entenderá por lote en terraplenes la superficie de cada tongada realizada en el día, quedando expresamente prohibido incluir en un lote dos o más tongadas superpuestas, aunque sean parciales. En rellenos localizados, el lote lo compondrá el relleno compactado a lo largo de 4 horas continuadas de trabajo o fracción, quedando prohibido incluir en el mismo lote tongadas superpuestas ejecutadas con más de dos horas de diferencia entre sí. En el caso de las zanjas, se entenderá por lote la superficie de cada tongada efectuada en el día, quedando expresamente prohibido incluir en el mismo lote dos o más tongadas superpuestas.

4.3. Hormigones

De cara a la valoración de ensayos a realizar en el hormigón, existen dos tipos de hormigón a los que se le requiere un tratamiento diferente.

En el caso de hormigones fabricados en central, que además posea un sello de calidad oficialmente reconocido, se reducirá al 50% de los lotes.

Para hormigones fabricados en obra se exigirá la realización de ensayos al 100% de los lotes, incluso al árido recibido de su lugar de procedencia.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Para el hormigón en fabricación y puesta en obra, por cada día de trabajo se ha considerado un vertido de hormigón de 100 m3 y se realizarán por cada tipo de hormigón los siguientes ensayos.

- Seis (6) ensayos de determinación de consistencia por el método del Cono de Abrahms UNE 83131
- Ensayo característico del hormigón, incluyendo la realización de seis (6) series de cinco (5) probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, procedentes de seis amasadas distintas. Conservación, refrentado y rotura de las probetas y emisión del informe correspondiente según UNE 83301.

5. CUANTIFICACIÓN DE LOS LOTES PARA LOS ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

5.1. Armaduras pasivas

ACERO CORRUGADO	Kg/lotes
DOBLADO DESDOBLADO (1 cada 40 toneladas)	44.049,86/ 2
ADHERENCIA FLEXIÓN (1 cada 40 toneladas)	44.049,86/ 2

Tabla 1. Armaduras pasivas.

5.2. Rellenos

5.2.1. Terraplenes

ELEVACIÓN DE SENDA	TERRAPLÉN m^3/lotes
MATERIA ORGÁNICA (1 lote de 3 cada 2500 m^3)	1.766,98/1
HINCHAMIENTO LIBRE (1 lote de 2 cada 2500 m^3)	1.766,98/1
LÍMITES ATTERBERG (1 lote de 2 cada 2500 m^3)	1.766,98/1
SALES SOLUBLES (1 lote de 2 cada 2500 m^3)	1.766,98/1
GRANULOMETRÍA (1 lote de 2 cada 2500 m^3)	1.766,98/1

Tabla 2. Rellenos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

5.2.2. Compactación

COMPACTACIÓN MOTA	TERRAPLÉN
	m³/lotes
PRÓCTOR MODIFICADO (1 lote de 1 cada 2500 m³)	1.766,98/1
DENSIDAD ISÓTOPOS RADIACTIVOS (1 lote de 10 cada 2500 m³)	1.766,98/1
PLACA DE CARGA) (1 lote de 3 cada 2500 m3)	1.766,98/1

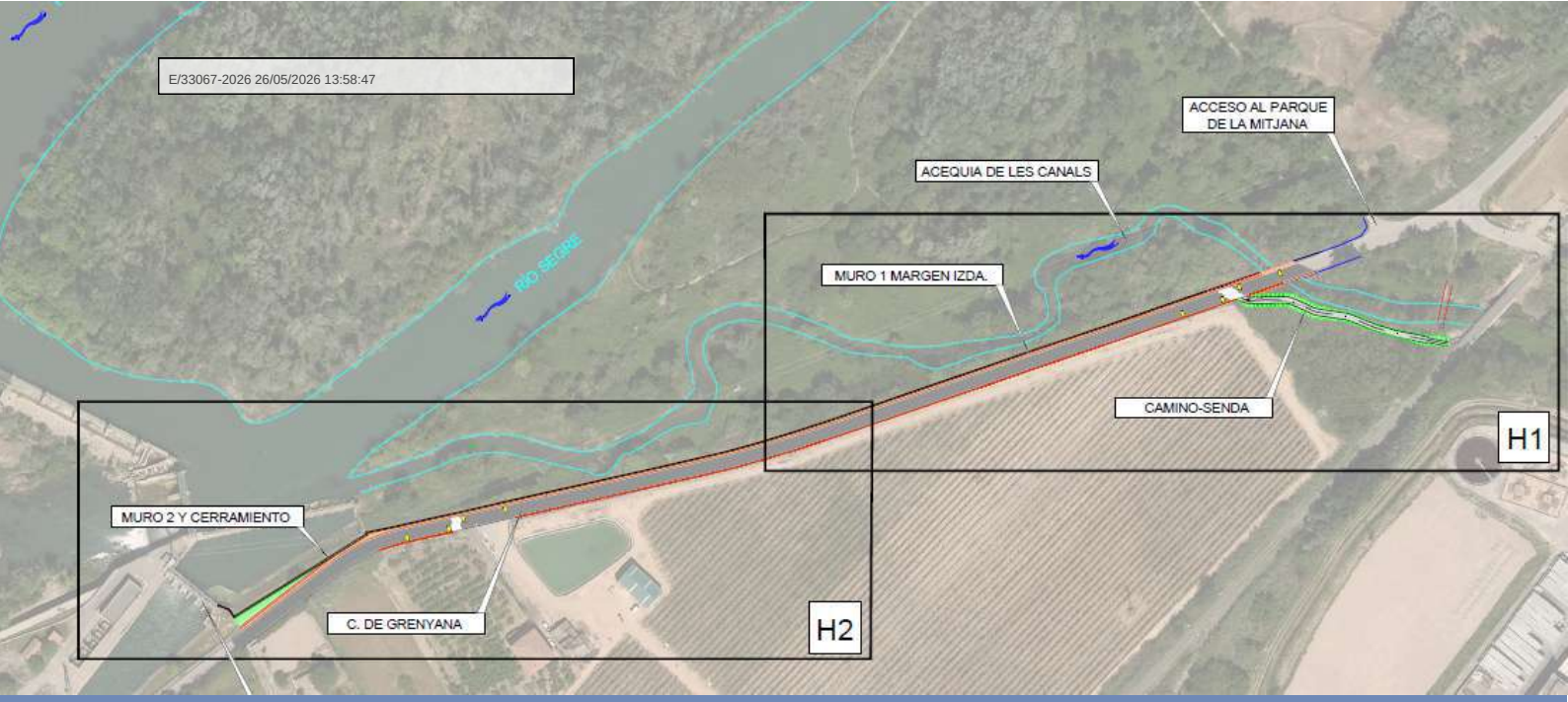
Tabla 3. Compactación mota.

5.3. Hormigones

HORMIGONES	
	m³/lotes
CONO DE ABRHAMS (1 lote de 6 cada 100 m³ por tajo)	116/4
ENSAYO CARACTERÍSTICO DEL HORMIGÓN (1 lote de 6 cada 100 m³ por tajo)	116/4

Tabla 4. Hormigones.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 13. SEGURIDAD Y SALUD

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Septiembre 2025	Anejo 13. Estudio de Seguridad y Salud	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega V1	Ayuntamiento de Lleida
2	Octubre 2025	Anejo 13. Estudio de Seguridad y Salud	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega Final	Ayuntamiento de Lleida
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. MEMORIA 9
1.1. Introducción 9
1.2. Objetivos del estudio 9
1.3. Plazo de ejecución y plantilla de personal en obra 11
1.4. Características de las actuaciones 11
1.4.1. Situación 11
1.5. Descripción general de las actuaciones 15
1.6. Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben existir en toda obra 18
1.6.1. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo 18
1.6.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras que se realizan en espacios abiertos 22
1.6.1. Disposiciones mínimas específicas relativas a actividades específicas 26
1.7. Riesgos 26
1.7.1. Identificación de riesgos profesionales frecuentes asociados a instalaciones y obra 26
1.7.1.1. En excavaciones, demoliciones y movimiento de tierras 27
1.7.1.2. En transporte: 27
1.7.1.3. En desbroce de vegetación con maquinaria: 27
1.7.1.4. Riesgos de incendio: 28
1.7.1.5. En cimentaciones y ejecución de las obras de fábrica: 28
1.7.1.6. En soldaduras: 28
1.7.1.7. Riesgos eléctricos: 28
1.7.2. Análisis de riesgos, medidas preventivas y protección en las unidades de obra 29
1.7.2.1. Zanjas y pozos 29
1.7.2.2. Movimiento de tierras en general 30
1.7.2.3. Trabajos de relleno (de tierras o rocas) 33
1.7.2.4. Extendido de zahorra natural 34
1.7.2.5. Plantaciones 35
1.7.2.6. Despeje y desbroce 38
1.7.2.7. Demolición de estructura horizontal 39
1.7.2.8. Manipulación de hormigones 39
1.7.2.9. Trabajos de encofrado y desencofrado 42
1.7.2.10. Trabajos de albañilería 43
1.7.2.11. Soldadura oxiacetilénica-oxicorte 44
1.7.3. Análisis de riesgos, medidas preventivas y protección en maquinaria de obra 46
1.7.3.1. Hormigonera 47
1.7.3.2. Compresor 48
1.7.3.3. Mesa de sierra circular 49
1.7.3.4. Dobladora mecánica de ferralla 51

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1.7.3.5. Amoladora 52
1.7.3.6. Martillo neumático, martillo rompedor y taladradora 53
1.7.3.7. Motodesbrozadora 55
1.7.3.8. Motosierra 56
1.7.3.9. Dúmper (motovolquete autopropulsado) 56
1.7.3.10. Retroexcavadora 58
1.7.3.11. Pala cargadora 62
1.7.3.12. Camión basculante 63
1.7.3.13. Camión de transporte 65
1.7.3.14. Camión grúa 66
1.7.3.15. Pequeñas compactadoras (pisones mecánicos) 68
1.7.3.16. Rodillo vibrante autopropulsado 69
1.7.3.17. Motoniveladora 71
1.7.3.18. Máquina herramienta en general 73
1.7.4. Análisis de riesgos, medidas preventivas y protección en medios auxiliares 74
1.7.4.1. Escaleras de mano 74
1.7.4.2. Instalación eléctrica provisional de obra 75
1.7.4.3. Instalación provisional contra incendios 77
1.7.4.4. Señalización y balizamiento 78
1.7.4.5. Cables y eslingas 79
1.7.5. Riesgos de daños a terceros 79
1.7.6. Riesgos meteorológicos 79
1.8. Prevención 79
1.8.1. Protección individual 80
1.8.2. Protección colectiva 83
1.8.3. Medicina preventiva y primeros auxilios 84
1.8.3.1. Botiquín 84
1.8.3.2. Asistencia a accidentados 84
1.8.3.3. Centro asistencial más próximo 84
1.8.3.4. Reconocimiento médico 85
1.8.4. Otras medidas higiénico-sanitarias 85
1.8.5. Instalaciones higiénicas de obra 85
1.8.5.1. Servicios higiénicos y de bienestar. vestuarios y aseos 85
1.8.5.2. Comedor 86
1.8.6. Prevención de riesgos de daños a terceros 86
1.8.7. Formación e información 87
1.9. Obligaciones del promotor 88
1.10. Brigada de seguridad 88
1.11. Reuniones de los responsables en prevención de riesgos 88

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1.12. Plan de seguridad y salud en el trabajo 88
1.13. Obligaciones de contratistas y subcontratistas 89
1.14. Libro de Incidencias 89
1.15. Paralización de los trabajos 90
1.16. Derechos de los trabajadores 90
1.17. Conclusión 90
2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES 91
2.1. Introducción 91
2.2. Disposiciones legales de aplicación 91
2.2.1. Leyes y reales decretos de carácter general 91
2.2.2. Servicios de prevención y mutuas 93
2.2.3. Formación 94
2.2.4. Capacitación profesional 94
2.2.5. Instalación eléctrica 94
2.2.6. Temperatura 95
2.2.7. Iluminación 95
2.2.8. Equipos de protección individual 95
2.2.9. Escaleras de mano 96
2.2.10. Manipulación de cargas 96
2.2.11. Cables, cadenas y ganchos 96
2.2.12. Seguridad en máquinas, útiles y herramientas portátiles 97
2.2.13. Maquinaria para movimiento de tierras 97
2.2.14. Circulación de vehículos 98
2.2.15. Lugares y equipos de trabajo 99
2.2.16. Riesgos higiénicos 99
2.2.17. Notificación de accidentes de trabajo 100
2.2.18. Enfermedades profesionales 100
2.2.19. Riesgos ergonómicos 100
2.2.20. Contaminantes químicos y productos cancerígenos 101
2.2.21. Ruido y vibraciones 101
2.2.22. Contaminantes biológicos 102
2.2.23. Plan de autoprotección y emergencia 102
2.2.24. Incendios 102
2.2.25. Procedimiento administrativo de la inspección de trabajo y seguridad social 103
2.2.26. Otras reglamentaciones aplicables 103
2.3. Prescripciones técnicas de los medios de protección 104
2.3.1. Comienzo de las obras 104

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

2.3.2. De los materiales de protección y medios auxiliares ... 105
2.3.3. Condiciones de los medios de protección ... 105
2.3.4. Protecciones individuales o personales ... 106
2.3.4.1. Protección de la cabeza ... 107
2.3.4.2. Protección de la cara ... 108
2.3.4.3. Protección de los oídos ... 108
2.3.4.4. Protección de la vista ... 109
2.3.4.5. Protección de las extremidades superiores ... 109
2.3.4.6. Protección de las extremidades inferiores ... 109
2.3.4.7. Protección del aparato respiratorio ... 110
2.3.4.8. Cinturones. trabajos en altura ... 110
2.3.4.9. Equipos de soldadura ... 112
2.3.4.10. Guantes aislantes de la electricidad ... 112
2.3.4.11. Corriente eléctrica de baja tensión ... 112
2.3.4.12. Guantes de seguridad ... 114
2.3.4.13. Extintores ... 115
2.3.4.14. Calzado de seguridad: ... 115
2.3.4.15. Aros salvavidas ... 115
2.3.4.16. Chalecos salvavidas ... 116
2.3.4.17. Arnés y Líneas de vida ... 117
2.3.5. Protecciones colectivas ... 117
2.3.6. De las máquinas, útiles y herramientas ... 120
2.3.6.1. Mantenimiento general de la maquinaria ... 120
2.3.6.2. Máquinas-herramientas ... 121
2.3.6.3. Maquinaria de transporte ... 122
2.3.6.4. Elementos accesorios de los equipos de elevación ... 122
2.3.6.5. Señalización ... 124
2.3.7. De la organización de la obra ... 125
2.3.7.1. Particulares de la obra ... 125
2.3.7.2. Vigilante de seguridad ... 125
2.4. Prevención de incendios forestales ... 125
2.4.1. Ámbito de Aplicación ... 125
2.4.2. Autorizaciones Administrativas ... 126
2.4.3. Medidas Generales Preventivas ... 126
2.4.4. Maquinaria y Equipos ... 126
2.4.5. Condiciones Meteorológicas ... 126
2.4.6. Vigilancia y Personal ... 127
2.4.7. Equipos y medios en obra ... 127
2.4.8. Medidas en caso de incendio ... 127

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

2.4.9. Registro de medidas 127
2.5. Prescripciones varias 127
2.6. Organización de los servicios de prevención 128
2.6.1. Servicios de prevención 128
2.6.2. Servicio técnico de seguridad y salud 128
2.6.3. Servicio médico 129
2.7. Plan de prevención 129
2.8. Instalaciones médicas 130
2.9. Instalaciones de higiene y bienestar 130
2.9.1. Vestuario 130
2.9.2. Servicios 130
2.9.3. Comedor 130
2.10. Plan de seguridad y salud 131
3. PLANOS 132
3.1. Relación de planos 132
3.2. Plano de situación y planta general de las actuaciones 134
3.3. Protecciones individuales. General 135
3.4. Protecciones individuales. Cabeza y riñones 136
3.5. Protecciones individuales. Miscelánea 137
3.6. Protecciones individuales. Cinturones 138
3.7. Protecciones individuales. Anclajes móviles 1 139
3.8. Protecciones individuales. Anclajes móviles 2 140
3.9. Protecciones colectivas. Barandillas 1 141
3.10. Protecciones colectivas. Barandillas 2 142
3.11. Protecciones colectivas. Plataformas voladas 143
3.12. Protecciones colectivas. Marquesinas 144
3.13. Protecciones colectivas. Pasillo de seguridad 145
3.14. Protecciones colectivas. Andamios 146
3.15. Protecciones colectivas. Andamios con escalera 147
3.16. Protecciones colectivas. Eslingas 148
3.17. Protecciones colectivas. Hormigonado en zanja 149
3.18. Protecciones colectivas. Paso bajo líneas eléctricas 150
3.19. Protecciones colectivas. Armario eléctrico 151
3.20. Protecciones colectivas. Señalización 1 152
3.21. Protecciones colectivas. Señalización 2 153
3.22. Protecciones colectivas. Señalización 3 154
3.23. Instalaciones de higiene y bienestar 155

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.24. Normas 1 156
3.25. Normas 2 157
3.26. Normas 3 158
3.27. Normas 4 159
3.28. Normas 5 160
3.29. Normas 6 161
3.30. Normas 7 162
3.31. Normas 8 163
3.32. Normas 9 164
3.33. Normas 10 165
3.34. Normas 11 166
4. PRESUPUESTO 167
4.1. Cuadro de precios Nº1 167
4.2. Mediciones 168
4.3. Presupuestos parciales 169
4.4. Presupuesto de ejecución material 170

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. MEMORIA

1.1. Introducción

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establece disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, en su Artículo 4 sobre "Obligatoriedad de estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" establece que:

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:
   - Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08€.
   - Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
   - Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
   - Que se trate de proyectos de obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.
2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

A la vista de esto, teniendo en cuenta que el presupuesto de las actuaciones ligadas al presente documento supera la cantidad de 450.759,08 euros, así como que la duración de la obra será superior a 30 días laborales, no resulta suficiente la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

1.2. Objetivos del estudio

El presente Estudio de Seguridad y Salud pretende establecer las directrices generales sobre prevención de riesgos que puedan producir accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y daños a terceros, derivados del desarrollo de las obras del ***PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA*** y además, determinar las instalaciones preceptivas de sanidad, higiene y bienestar que han de usar los trabajadores durante la ejecución de las obras.

Los objetivos que se pretenden alcanzar en el presente Estudio de Seguridad y Salud son:

- Definir la tecnología más adecuada para conocer los riesgos asociados a ella.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios.
- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Identificar los riesgos derivados de las distintas actividades de la obra.
- Definir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Ejecutar técnicas que minimicen los riesgos.
- Definir los pasos a seguir en caso de que se produzca un accidente con el fin de agilizar la asistencia.

Asimismo, el estudio servirá para plantear a las empresas constructoras unas líneas básicas de actuación en campo para la prevención de riesgos profesionales, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre,

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, detallado más adelante.

Por lo tanto, el objetivo fundamental de este documento es la prevención de los riesgos inherentes a todo trabajo, riesgos que, por las circunstancias específicas que concurren en los mismos, resultan especialmente peligrosos en el sector de la construcción.

Para ello, será necesario establecer una serie de medidas que se desarrollarán a lo largo del tiempo que dure la obra y de acuerdo con el plan de ejecución de obra previsto.

Estas medidas se iniciarán con una medicina preventiva -reconocimientos médicos-, continuará con una higiene laboral adecuada y finalizarán con una seguridad integrada en el propio trabajo.

Para alcanzar este último objetivo, conducente a suprimir los accidentes laborales, y en el peor de los casos a disminuir su número y consecuencias, es necesario conocer los riesgos existentes en cada puesto de trabajo, así como evitar las situaciones peligrosas o de riesgo. Para ello se colocarán protecciones colectivas o individuales de acuerdo con cada trabajo y modo de realizarlo.

Otro aspecto fundamental que se contempla en el Estudio es la labor del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra. Éste será el técnico competente integrado en la dirección facultativa que haya sido designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
    - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
    - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a las que se refiere el art. 10 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Asimismo, también se consideran fundamentales, y sobre los que se incidirá de una manera especial, los aspectos siguientes:

➔ **LEGALES**

Se cumplirá la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en las obras de construcción, prestando especial atención a:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. 10/11/1995).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (B.O.E. 31/01/1997).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. 07/08/1997).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E 07/08/1997).

➔ **HUMANOS**

Creando en el trabajo la confianza de que se han adoptado el máximo de medidas posibles que garanticen su integridad física, originando así una situación psicológica de perfecta adaptación al trabajo.

➔ **TÉCNICOS**

Una vez estudiados los procesos constructivos y establecida la planificación para la ejecución de la obra, con el fin de evitar las posibles interferencias entre oficios.

1.3. Plazo de ejecución y plantilla de personal en obra

La duración estimada de los trabajos a los que se aplica este estudio está condicionada tanto por el volumen como la naturaleza de la obra a realizar, proponiéndose un plazo total de ejecución de las obras determinado y justificado en el presente anejo, de las obras contempladas en el ***PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA*** es de SIETE (7) MESES.

Para llevar a cabo la obra, se estima que la plantilla máxima dedicada simultáneamente a su ejecución en los diferentes puntos de trabajo será de 10 personas.

1.4. Características de las actuaciones

1.4.1. Situación

Tal como indica el título del Proyecto, el ámbito de actuación se emplaza en la margen izquierda del Río Segre, en el entorno urbano del municipio de Lleida.

El término municipal de Lleida cuenta con una población de 144 739 habitantes (INE 2024) y una superficie de 211,7 km². La ciudad se estructura alrededor del cerro de la Seo Vieja (274 m), en la margen derecha del río Segre. El centro de la ciudad se alza a 175 m sobre el nivel del mar.

El río Segre a su paso por Lleida queda enmarcado dentro de la masa de agua superficial MAS ES091MSPF432 "Río Segre desde el río Noguera Ribagorzana hasta el río Sed", asociado a la tipología R-T15 Ejes mediterráneos-continentales poco mineralizados, con una longitud de 21,92 Km. De la misma manera, queda enmarcado en la masa de agua subterránea MSBT ES091MSBT061.

El Segre es el afluente principal del Ebro. Situado al noreste de la península ibérica, nace en la vertiente septentrional del pico del Segre, en el municipio francés de Llo, atraviesa el valle de la Cerdaña y entra en España por la provincia de Girona. Pasa por Llivia, Seo de Urgel, Pons, Balaguer y Lérida. El río desemboca en el Ebro, en Aragón. Sus afluentes de mayor entidad son: el Valira, el río de la Llosa, el Noguera Pallaresa, el Noguera Ribagorzana y el Cinca.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

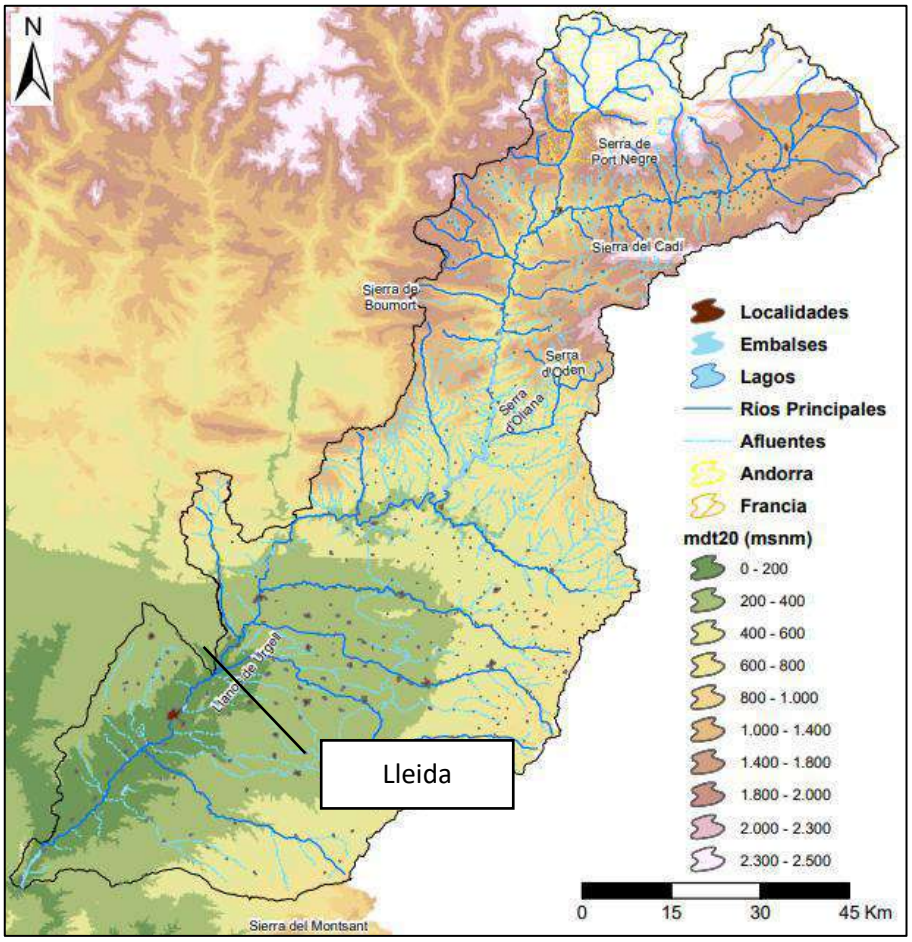


Ilustración 1. Cuenca hidrográfica del río Segre.

El río Segre a su paso por el Municipio de Lleida constituye un tramo ARPSI (Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación) "ES091_ARPS_BSG-04. 26 bajo Segre", con una longitud del tramo de 9,92 Km.



Ilustración 2. ARPSI ES091_ARPS_BSG-04.26. Bajo Segre en Lleida.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Las actuaciones del presente Proyecto se emplazan en la margen izquierda del río Segre, inmediatamente aguas arriba de las compuertas del inicio del Canal de Serós. Estas se centran en el muro de hormigón existente en el Camino de Grenyana y en el de bloques que constituye el cerramiento de las compuertas del Canal de Serós.



Ilustración 3. Ortofoto de la zona de actuación.



Ilustración 4. Vista del muro de margen izquierda hacia aguas abajo. Inicio zona de actuación.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 5. Vista del muro de margen izquierda hacia aguas arriba. Tramo medio de la zona de actuación.



Ilustración 6. Vista del muro de margen izquierda hacia aguas abajo. Tramo final de la zona de actuación.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

1.5. Descripción general de las actuaciones

Las principales actuaciones materiales que comprende el Proyecto son las siguientes:

- **TRABAJOS PREVIOS Y REPLANTEOS**.

  Los trabajos previos comprenden todas las actuaciones necesarias para la correcta implantación de la obra y la preparación de la zona de actuación, garantizando la seguridad, la accesibilidad y la precisión en la ejecución. Incluyen las siguientes operaciones:

  - **Balizado y señalización de la obra,**

    Colocación de señalización provisional conforme a la normativa vigente para garantizar la seguridad vial y peatonal durante la ejecución de los trabajos.

  - **Replanteo de la obra, identificación de servicios existentes,**

    Localización y verificación in situ de las alineaciones, cotas y elementos definidos en proyecto, así como detección y protección de servicios subterráneos y aéreos existentes.

  - **Confección y adecuación de los accesos,**

    Ejecución o mejora de los accesos necesarios para la entrada de maquinaria, materiales y personal de obra.

  - **Instalaciones auxiliares**,

    Implantación de casetas, zonas de acopio, áreas de limpieza y lavado de maquinaria, y demás instalaciones temporales necesarias para el desarrollo de los trabajos.

- **MURO EXISTENTE EN EL CAMINO DE GRENYANA**

  Las actuaciones previstas en este ámbito tienen por objeto la demolición y sustitución del muro existente en el Camino de Grenyana, así como la rehabilitación del firme y la mejora de los elementos de seguridad vial y protección del entorno. Los trabajos se desarrollarán conforme a las especificaciones del Proyecto y a la normativa técnica aplicable, siguiendo la secuencia constructiva que se detalla a continuación:

  - **Trabajos previos y preparación del terreno**

    Se realizarán las labores iniciales de despeje y desbroce de la zona de actuación, incluyendo:

    - **Despeje y desbroce de zona Camino de Grenyana (Parque Mitjana)**
      - Apeo controlado de árboles afectados
      - Astillado y retirada de restos forestales
      - Roza mecanizada, podas selectivas y clareos de vegetación
      - Recogida, carga y transporte de restos de poda y desbroce a gestor autorizado.

  - **Demolición y retirada del muro existente**

    Se procederá a la demolición controlada del muro existente, mediante medios mecánicos apropiados. Los escombros y materiales resultantes se retirarán y gestionarán adecuadamente a vertedero o gestor autorizado.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Retirada del firme existente**

  Se efectuará el fresado y corte del firme actual en el tramo afectado, con retirada del material asfáltico resultante y su transporte a vertedero o gestor autorizado.

- **Preparación de la superficie de cimentación del muro**

  Se realiza la excavación para el saneo de la sección y la compactación y regularización del plano de fundación. Posteriormente se vierte el hormigón de limpieza.

- **Ejecución del nuevo muro de hormigón armado** conforme a los planos y especificaciones del Proyecto.

- **Reposición del firme del camino de Grenyana**

  Una vez finalizada la obra de fábrica, se llevará a cabo la reposición del firme del Camino de Grenyana, mejorando las condiciones de rodadura y drenaje.

- **Instalación de barreras de seguridad**

  Se instalarán barreras tipo biondas de acer.

- **NUEVO TRAMO DE MURO EN ZONA DE COMPUERTAS DEL CANAL DE SERÓS**

  En esta zona se proyecta la sustitución del cerramiento existente y su zócalo en el origen del Canal de Serós junto con la ejecución de un nuevo tramo de muro de cerramiento renovando los elementos existentes para la mejora de la seguridad y estabilidad de la infraestructura.

  También se realiza el incremento de la seguridad vial y la adecuación del entorno mediante la ejecución de un paseo conformado por una acera que separa la circulación a pie del tráfico rodado y un murete de asiento corrido. Con ello se consigue ordenar el entorno inmediato del canal, mejorando la integración de las infraestructuras hidráulicas existentes, las nuevas y el entorno natural existente.

  Las actuaciones comprenden:

  - **Trabajos previos:**
    - Desmontaje y retirada del vallado metálico del cerramiento
    - Demolición y retirada del zócalo/muro existente en estado de deterioro.
    - Excavación y retirada de la capa de tierras superficial (tierra vegetal, aunque escasa, se acopiará para su posterior reutilización y saneo de la sección erosionada y degradada en el talud del zócalo)
  - **Movimiento de tierras y cimentación**
    - Excavación y regularización de la sección del muro
    - Adecuación del plano de fundación y vertido de hormigón de limpieza para asiento de la cimentación
  - **Ejecución del nuevo cerramiento**
    - Construcción del nuevo zócalo/muro de hormigón armado
    - Reposición del vallado del cerramiento
    - Relleno y compactación del trasdós

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Adecuación del firme y entorno**
  - Fresado, corte y retirada de la superficie de firme existente
  - Preparación de la superficie de cimentación del muro (regularización de superficie y hormigón de limpieza)
  - Ejecución del nuevo murete de asiento y acera
  - Reposición del firme del camino de Grenyana
  - Instalación de barreras de seguridad tipo bionda
  - Extendido de capa de tierra vegetal y ejecución de plantaciones

- **CAMINO / PASEO EN SOTO DE LA SEQUIA DES CANALS AL SUR DEL CAMINO DE GRENYANA**

  Actuación destinada a la creación y adecuación de un camino peatonal-naturalizado en el entorno del soto.

  - **Despeje y desbroce de la zona**
    - Apeo controlado de árboles afectados
    - Astillado y retirada de restos forestales
    - Roza mecanizada, podas selectivas y clareos de vegetación
    - Recogida, carga y transporte de restos de poda y desbroce a gestor autorizado.
  - **Ejecución del paseo en el Soto de la Séquia des Canals**
    - Retirada y acopio de la tierra vegetal existente.
    - Saneo y compactación del plano de fundación.
    - Aporte, extendido y compactación de material granular para la confección del camino.
    - Colocación de zahorra artificial y perfilado de taludes.
    - Ejecución de escollera de contención o protección según proyecto.
    - Extendido de capa final de tierra vegetal en los márgenes.

- **MOBILIARIO Y SEGURIDAD VIAL**

  Se incluyen las actuaciones destinadas a la correcta señalización y equipamiento de las vías, garantizando la seguridad y funcionalidad de la infraestructura:

  - Marcación vial: señalización horizontal y vertical
  - Instalación de capta faros en barreras tipo bionda mixta de acero y madera
  - Instalación de reductores de velocidad tipo resalto

- **REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**

  Comprende la reposición, protección o desvío de los servicios públicos y privados que resulten afectados por las obras, restituyéndolos a su estado original o mejorado.

- **REMATES DE OBRA Y ACABADOS. LIMPIEZA Y SUPERVISIÓN FINAL DE LAS ACTUACIONES**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ejecución de trabajos de terminación, limpieza de la zona de obra, retirada de materiales sobrantes y comprobación final de la correcta ejecución de todos los elementos conforme al proyecto y normativa aplicable.

- **GESTIÓN DE RESIDUOS**

  Gestión integral de los residuos generados durante la ejecución de las obras, incluyendo su clasificación, acopio temporal, transporte y entrega a gestor autorizado.

- **SEGURIDAD Y SALUD**

  Aplicación del Plan de Seguridad y Salud específico de la obra garantizando las condiciones de seguridad para trabajadores, usuarios y entorno.

- **SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

  Control y supervisión ambiental de las actuaciones, asegurando el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el proyecto y en la normativa ambiental vigente.

- **CONTROL DE CALIDAD**

  Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas mediante ensayos, controles de ejecución y comprobaciones de materiales, conforme al Plan de Control de Calidad aprobado para la obra.

1.6. Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben existir en toda obra

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras son las siguientes:

1.6.1. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo

Estas disposiciones son de aplicación en la totalidad del ámbito de la obra, incluidos los puestos de trabajo habilitados en espacios interiores y exteriores siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

A.1.- Estabilidad y solidez

Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

A.2.- Instalaciones de suministro y reparto de energía

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan a continuación.

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio, ni de explosión, y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

A.3.- Vías y salidas de emergencia

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

A.4.- Detección y lucha contra incendios

Según las características de la obra y las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Éstos deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

A.5.- Ventilación

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

A.6.- Exposición a riesgos particulares

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

A.7.- Temperatura

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

A.8.- Iluminación

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección anti choques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

A.10.- Vías de circulación y zonas peligrosas

Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, paso de peatones, corredores y escaleras.

Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

A.11.- Muelles y rampas de carga

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

A.12.- Espacio de trabajo

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

A.13.- Primeros auxilios

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

A.14.- Servicios higiénicos

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo. Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales. Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuviesen separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

A.15.- Locales de descanso o de alojamiento

Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

A.16.- Mujeres embarazadas y madres lactantes

Las mujeres embarazadas y madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

A.17.- Trabajadores minusválidos

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

A.18.- Disposiciones varias

Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

1.6.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras que se realizan en espacios abiertos

Estas disposiciones son de aplicación exclusivamente para las obras que se realizan en espacios abiertos siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

B.1.- Estabilidad y solidez

Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

- El número de los trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

B.2.- Caídas de objetos

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

B.3.- Caídas de altura

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

B.4.- Factores atmosféricos

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

B.5.- Andamios y escaleras

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

- Antes de su puesta en servicio.
- A intervalos regulares en lo sucesivo.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

B.6.- Aparatos elevadores

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
- Instalarse y utilizarse correctamente.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

B.7.- Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales

Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

Cuando sea necesario, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la maquinaria, y contra la caída de objetos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

B.8.- Instalaciones, máquinas y equipos

Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado. Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

- Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

B.9.- Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles

Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

- Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
- Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.
- Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
- Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

B.10.- Instalaciones de distribución de energía

Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

B.11.- Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente. Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos. Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

1.6.1. Disposiciones mínimas específicas relativas a actividades específicas

C.1.- Trabajos en cauces

Antes de comenzar los trabajos en cauces, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a trabajos en cauces. Estos deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados. Se tomarán medidas de protección individual y colectivas que sean necesarias con objeto de evitar el ahogamiento de trabajadores.

Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de salvamento presentes en la obra, tales como flotadores o líneas de vida, en particular las que estén sometidas a factores externos**.**

Todos los elementos de salvamento existentes antes del comienzo de la obra deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica y estar localizados, verificados y señalizados claramente.

C.2.- Otros trabajos específicos

Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente, y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.

La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía, deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

1.7. Riesgos

La Ley de Prevención de riesgos laborales establece de obligatorio cumplimiento planificar las actividades preventivas, integrándolas en el conjunto de actividades rutinarias del trabajo para todos los trabajadores que actúen en el proyecto.

1.7.1. Identificación de riesgos profesionales frecuentes asociados a instalaciones y obra

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

1.7.1.1. En excavaciones, demoliciones y movimiento de tierras

- Caída de personas al mismo o distinto nivel
- Golpes de o contra objetos
- Vuelco y deslizamiento de máquinas y de vehículos
- Colisiones
- Atropellos por máquinas o vehículos
- Atrapamientos
- Desprendimientos
- Proyección de partículas
- Vibraciones
- Ruidos
- Polvo
- Salpicaduras
- Caída de materiales
- Derrumbe de taludes
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras

1.7.1.2. En transporte:

- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Atropellos
- Atrapamientos
- Caídas de material
- Vibraciones
- Polvo
- Cortes y golpes

1.7.1.3. En desbroce de vegetación con maquinaria:

- Caídas de personal al mismo nivel
- Caídas de objetos
- Contactos térmicos
- Incendios
- Atrapamiento
- Vibraciones
- Cortes
- Ruido

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Peligro de seres vivos

1.7.1.4. Riesgos de incendio:

- En almacenes, vehículos, encofrados, etc.
- Forestales

1.7.1.5. En cimentaciones y ejecución de las obras de fábrica:

- Golpes de o contra objetos
- Atrapamientos
- Caída de personas al mismo o a distinto nivel
- Erosiones y contusiones en la manipulación
- Heridas por máquinas cortadoras y objetos punzantes
- Atropellos por maquinaria
- Dermatosis por cemento
- Salpicaduras
- Proyección de partículas a los ojos
- Ruidos
- Polvo
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

1.7.1.6. En soldaduras:

- Quemaduras
- Explosiones o incendios
- Exposición a sustancias tóxicas
- Radiaciones
- Salpicaduras
- Proyección de partículas

1.7.1.7. Riesgos eléctricos:

Este riesgo puede presentarse en los trabajos de instalación y utilización de la electricidad como fuente de energía y en aquellas zonas de trabajo próximas a líneas eléctricas aéreas, vía en explotación. En especial el riesgo más frecuente es el CONTACTO ELÉCTRICO DIRECTO E INDIRECTO, así como los derivados de caídas de tensión en la instalación como consecuencia de una sobrecarga, deficiente o mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección, mal comportamiento de las tomas de tierra, etc.

- Interferencias con líneas eléctricas.
- Derivados de maquinaria, conducciones, cuadros eléctricos, o instalaciones que utilizan o producen electricidad en la obra.
- Electrocución o quemaduras graves por mala protección de cuadros o grupos eléctricos

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Electrocución o quemaduras graves por maniobra en líneas o aparatos eléctricos por personal inexperto
- Electrocución o quemaduras graves por utilización de herramientas (martillos, alicates, destornilladores, etc) sin el aislamiento.
- Electrocución o quemaduras graves por falta de utilización de herramientas (martillos, alicates, destornilladores, etc) sin el aislamiento.
- Electrocución o quemaduras graves por falta de aislamiento protector, en líneas y/o cuadros (disyuntores diferenciales)
- Electrocución o quemaduras graves por falta de protección en fusibles, protecciones diferenciales, puesta a tierra, mala protección de cables de alimentación, interruptores, etc.
- Electrocución o quemaduras graves por conexiones directas (sin clavijas)

1.7.2. Análisis de riesgos, medidas preventivas y protección en las unidades de obra

1.7.2.1. Zanjas y pozos

Riesgos detectables más comunes:

- Caída de objetos o material
- Caída de personas a distinto nivel
- Desprendimientos
- Golpes de o contra objetos
- Vuelcos de máquinas y de vehículos
- Atropellos y colisiones
- Atrapamientos
- Proyección de partículas
- Ruidos
- Polvo
- Derrumbe de taludes
- Contacto eléctrico en la utilización de maquinaria auxiliar
- Erosión y contusiones en la manipulación de la ferralla, tubos y otros materiales
- Quemaduras

Medidas preventivas:

Dentro de los riesgos profesionales dimanados de la excavación y movimiento de tierras, se redactan las normas de actuación preventiva para los encargados de trabajar en el interior de zanjas y excavaciones de cimentación:

- El acceso y salida de una zanja, o de un recinto de cimentación, se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior del vaciado y apoyada sobre una superficie de reparto de cargas. La escalera sobrepasará 1 m el borde del nivel superior del terreno.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Quedarán prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a 2 m, (como norma general) del borde de la excavación.
- Cuando la profundidad del desnivel sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación de la excavación mediante la protección reglamentaria, situada a una distancia mínima de 2 m del borde, que se realizará de alguna de las siguientes formas:
    a) Línea en yeso o cal situada a 2 m del borde de la excavación y paralela al mismo (su visión debe ser posible con escasa iluminación).
    b) Línea de señalización paralela al borde de la excavación formada por banda de señalización de plástico y pies derechos de sujeción, situada a 2 m del borde.
    c) Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de excavación en toda una determinada zona mediante barandilla o defensas rígidas, sólidamente atadas unas con otras.
    d) La combinación de los anteriores, según lo requiera la situación.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos, construcciones de todo tipo, etc.; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren o caigan en el interior de las excavaciones para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.
- Las pasarelas sobre los recintos del vaciado deberán tener una anchura mínima de 60 cm y estar protegidas lateralmente por barandillas de 90 cm de altura mínima, y provistas de rodapié de 30 cm. Deberán tener una resistencia adecuada a la luz a salvar.

Prendas de protección:

- Ropa de trabajo
- Casco de polietileno
- Botas de seguridad
- Trajes impermeables
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico
- Guantes de cuero

1.7.2.2. Movimiento de tierras en general

Riesgos detectables más comunes:

- Deslizamiento de tierras y rocas.
- Desprendimiento de tierras y rocas por el manejo de maquinaría.
- Desprendimiento de tierras y rocas por sobrecarga de los bordes de la excavación.
- Alud de tierras y bolos por alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera.
- Desprendimiento de tierras y rocas por no emplear el talud adecuado.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Desprendimiento de tierras y rocas por variación de la humedad del terreno o filtraciones de agua.
- Desprendimiento de tierras y rocas por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, vías férreas, uso de martillo rompedor, etc.).
- Desprendimiento de tierras y rocas por alteraciones del terreno debido a variaciones fuertes de temperatura.
- Desprendimiento de tierras y rocas por soportar cargas próximas al borde de excavación (torres eléctricas, postes de teléfono, árboles con raíces descubiertas o desplomados, etc.).
- Desprendimiento de tierras y rocas por fallos en las entibaciones.
- Desprendimiento de tierras en excavaciones bajo nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas u objetos a distinto nivel (desde el borde de la excavación).
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (lluvia, viento, heladas…).
- Problemas de circulación interna debidos al mal estado de las pistas de acceso.
- Problemas de circulación debidos a fases iniciales de preparación de la traza.
- Contactos eléctricos directos y/o indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Los riesgos a terceros derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o descanso del personal.
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Vibraciones
- Ruido

Medidas preventivas en movimiento de tierras en general:

- En primer lugar, se procederá a la delimitación de la traza, la ejecución de los accesos y el desbroce de la misma.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo, con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de la excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de 1 m la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Quedará prohibido el acopio de tierras u otros materiales a menos de 2 m del borde de cualquier excavación o zanja, a fin de evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y paramento vertical de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar los trabajos por el capataz o encargado, el cual señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio de las tareas.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- El saneo de los escarpes de tierras o rocas mediante palanca o pértiga se ejecutará mediante cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte (construido expresamente o utilizando algún elemento del medio natural: árbol, gran roca, etc.).
- Se señalará, mediante una cinta, la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación que será, como mínimo, de 2 m.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban de acceder los operarios, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié, y estará situada a una distancia mínima de 2 m del borde de coronación del talud.
- Se detendrá cualquier trabajo al borde del talud si no reúne las debidas condiciones de estabilidad, definidas por la Dirección Facultativa.
- Se inspeccionarán las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo, tanto en la coronación como en la base.
- Se paralizará cualquier trabajo al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas, en cuyo caso se procederá a su refuerzo o apuntalamiento antes de iniciar cualquier tarea.
- Se prohibirán los trabajos en las proximidades de postes eléctricos, telégrafos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Habrán de entibarse los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:

Pendiente	Tipo de terreno:
1/1	Terrenos movedizos o desmoronables
1/2	Terrenos blandos, pero resistentes
1/3	Terrenos muy compactos

- Se prohibirá permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.
- Se acotará el entorno y se prohibirá trabajar, o permanecer observando, dentro del radio de acción del brazo de las máquinas empleadas en el movimiento de tierras.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m se procederá a su entibación (salvo que en el estudio geotécnico del terreno se sugieran otras medidas).
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en que se puedan producir empujes por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos, y en especial si en las proximidades se establecen tajos con uso de martillo neumático, compactadores por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos, antes de comenzarlos de nuevo.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar interferencias.
- En el borde de los terraplenes de vertido se instalarán topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos adjuntos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Todas las maniobras de vertido en retroceso estarán dirigidas por personal capacitado.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada estarán obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.

Prendas de protección individual:

- Ropa de trabajo
- Casco de polietileno (lo utilizarán, además del personal de a pie, todos los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico
- Gafas antipolvo
- Mascarillas filtrantes
- Cinturón anti vibratorio (conductores de máquinas para el movimiento de tierras).
- Guantes de cuero
- Botas antideslizantes

1.7.2.3. Trabajos de relleno (de tierras o rocas)

Riesgos detectables más comunes:

- Siniestro de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caída de material desde la caja del vehículo.
- Interferencias de vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropellos.
- Vuelco de vehículos durante la descarga en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos o de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados o barrizales.
- Vibraciones.
- Ruidos y polvo.

Medidas preventivas:

- Todo el personal empleado en el manejo de camiones, dúmperes, apisonadoras, etc., será especialista en el manejo de estos vehículos, y estará en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos empleados en obra pasarán una revisión periódica, en especial los de accionamiento neumático, quedando reflejadas dichas revisiones en el libro de mantenimiento.
- Todos los vehículos empleados en el transporte de materiales especificarán claramente la "carga máxima" y la "tara", y se prohibirá sobrecargar por encima de la carga máxima admisible.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Se prohibirá el transporte de personal fuera de la cabina de conducción, y/o en número superior a los asientos existentes en el interior de la misma.
- Cada grupo de carga para rellenos estará dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, la carga y cajas de camiones para evitar el levantamiento de polvo.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar interferencias.
- En el borde de los terraplenes de vertido se instalarán topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso estarán dirigidas por personal capacitado.
- Toda la maquinaria empleada en operaciones de relleno y compactación estará dotada de bocina automática de retroceso.
- Se señalizarán los accesos a las vías públicas mediante señales normalizadas de peligro, salida de camiones y stop.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de protección en caso de vuelco.
- Todos los vehículos empleados en obra estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán, en todo el recinto de la obra, los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro, vuelco, atropello, colisión, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada estarán obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.

Prendas de protección:

- Ropa de trabajo
- Casco de polietileno
- Botas de seguridad
- Botas impermeables
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Cinturón anti vibratorio
- Guantes de cuero

1.7.2.4. Extendido de zahorra natural

Riesgos detectables:

- Caídas a distinto nivel
- Atrapamiento
- Corrimientos de tierras
- Caída del material excavado sobre la maquinaria
- Contacto con líneas eléctricas aéreas
- Choques con otros vehículos

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Atropello por máquina o camión
- Vuelco de máquina o camión
- Vuelco o caída por trabajaos en altura

Normas preventivas:

- Utilizar los peldaños y asideros para subir y bajar de la máquina
- Se prohíbe situar al ayudante de la motoniveladora en zonas de poca visibilidad de la máquina
- Se prohíbe acercarse al camión de obra al borde de la cabeza del talud
- Utilizar vehículos de obra con cabina reforzada para vuelcos y caídas de objetos
- El conductor del camión no abandonará la cabina durante la carga
- Se prohíbe acercarse al ayudante de la motoniveladora a los vehículos de obra
- Mantener zonas de tránsito de vehículos de obra limpias y con pendientes inferiores al 15% y libres de obstáculos para evitar choques y vuelcos de vehículos de obra
- Mantener accesos adecuados en grandes desniveles o zonas de difícil acceso y tener en cuenta las condiciones del terreno evitando que la motoniveladora circule en el borde de los taludes
- Utilizar el cinturón de seguridad

Equipo de protección individual:

- Casco
- Botas con suela antideslizante
- Fajas y cinturones anti vibratorios
- Protectores auditivos
- Equipos filtrantes de partículas
- Chaleco de alta visibilidad
- Accesorios de señalización

1.7.2.5. Plantaciones

Riesgos detectables:

- En desbroces y eliminación de residuos
    - Caídas de personas a distinto nivel
    - Caídas de materiales
    - Cortes y golpes
    - Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes
    - Desprendimientos
    - Heridas por uso de motodesbrozadora.
- En preparación del terreno:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

  - Caídas de personas
  - Atrapamientos
  - Cortes y golpes
  - Proyección de partículas a los ojos
  - Desprendimientos
  - Caídas de material
  - Accidentes de vehículos
  - Atropellos por máquinas o vehículos
  - Polvo
  - Vibraciones
- En transporte de materiales:
  - Caídas de material
  - Accidentes de vehículos
  - Atropellos por máquinas o vehículos
  - Atrapamientos
  - Cortes y golpes
  - Polvo
- En plantación:
  - Caídas de personas a distinto nivel
  - Caídas de materiales
  - Cortes y golpes
  - Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes
  - Desprendimientos
  - Desplazamientos a pie
- En podas:
  - Caída de materiales
  - Caída de personas a distinto y al mismo nivel
  - Golpes y cortes por o contra objetos, máquinas o material, etc.
  - Atrapamientos
  - Ruidos
  - Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes
  - Desplazamientos a pie
- Riesgos eléctricos:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Derivados de maquinaria, útiles, etc., que usan o generan electricidad en la obra
- Riesgos de incendio
- En zona de almacenamiento de material, vehículos, entorno natural, etc.

Medios de protección individuales:

Para todo el equipamiento con protecciones individuales, se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según lo dispuesto en el Convenio colectivo provincial.

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Monos.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables al agua y a la humedad.
- Guantes.
- Mascarillas anti filtrantes para polvo.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Orejeras.
- Traje impermeable.
- Cinturón de seguridad.

Medios de protección colectivos:

- Señalización general:
  - Señal de STOP en salidas de vehículos.
  - Entrada y salida de vehículos.
  - Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido fumar y prohibido encender fuego.
  - Uso obligatorio de casco.
- En preparaciones del terreno en general y adecuación de pistas:
  - Cordón de balizamiento.
  - Cartel indicativo de riesgo.
  - Vallas de seguridad y de desvío de tráfico.
  - Topes para camión en excavaciones.
- En riesgos eléctricos:
  - Tomas de tierra.
  - Interruptor eléctrico de alta sensibilidad.
- En incendios:
  - Extintores portátiles de polvo.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

1.7.2.6. Despeje y desbroce

Riesgos detectables más comunes:

- Deslizamiento de maquinaria por pendientes
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas u objetos a distinto nivel
- Ruido
- Vibraciones
- Choques y golpes contra objetos
- Riesgos derivados de los trabajos realizados en condiciones adversas (lluvia, vientos, heladas…)
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Caída de materiales

Medidas de prevención:

- Prestar atención al firme sobre donde se trabaja y evitar obstáculos
- Las zonas donde puedan producirse desprendimientos de rocas o arboles deberán estar correctamente señalizadas.
- Los elementos estructurales que no sean estables deberán apuntalarse y/o apearse adecuadamente
- Esparcir sal gorda en los charcos que son susceptibles a heladas en invierno y, en verano, regar previamente la superficie de trabajo con el fin de reducir el levantamiento de polvo y/o partículas.
- Seleccionar los árboles y arbusto que serán conservados, protegidos y/o trasladados
- Comprobar el estado de los neumáticos y las luces de la maquinaria
- Se recomienda que los operarios tengan actualizadas las vacunas antitetánica y antitífica
- No se recomiendan los periodos de trabajo en solitario, salvo en circunstancias excepcionales
- En desarbolado o destoconado se inspeccionará la zona con el fin de evitar caídas sobre objetos o personas.
- Todas las operaciones de desarbolado se harán sobre la base del árbol, nunca sobre la altura media del tronco
- Los pies apeados, los destoconados, etc. se reunirán en zonas localizadas para su posterior recogida.

Prendas de protección:

- Casco de seguridad
- Guantes anticorte y antiabrasión
- Botas de seguridad
- Protectores anti ruido

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Chalecos reflectantes
- Cinturón anti vibratorio con protección lumbar

1.7.2.7. Demolición de estructura horizontal

Riesgos detectables:

- Caídas a distinto nivel
- Desplome de voladizos o tramos de forjados que hayan cedido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Atrapamiento de personas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

Normas preventivas:

- Los elementos en voladizo y los tramos de forjado que hayan cedido se apuntalarán previamente
- Los voladizos y los elementos que entrañen mayor riesgo serán los primeros en ser demolidos
- Se demolerá el entrevigado a ambos lados de las viguetas, sin debilitarlas

Medios de protección individuales:

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Casco de seguridad homologado
- Gafas de protección
- Calzado de seguridad con suela aislante y anti clavos
- Protectores auditivos
- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro mecánico

1.7.2.8. Manipulación de hormigones

Riesgos detectables más comunes:

- Caída de personas al mismo o a distinto nivel
- Caída de objetos
- Roturas o reventones de encofrados
- Pisadas sobre objetos punzantes y/o sobre superficies de tránsito
- Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos)
- Fallo en las entibaciones

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Corrimiento de tierras
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas
- Atrapamientos
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes
- Ruido
- Contactos eléctricos
- Otros

Normas y medidas preventivas tipo de aplicación durante el vertido de los hormigones:

a) Vertido directo mediante canaleta:

- Se instalarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohibirá acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Se prohibirá situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante las maniobras de retroceso de los mismos.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a un punto sólido, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad, en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Se habilitarán puntos de permanencia seguros e intermedios en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz, que vigilará que no se realicen maniobras de riesgo o inseguras.

b) Vertido mediante cubo o cangilón:

- Se prohibirá cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga máxima admisible.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se evitará golpear con el cubo los encofrados o las entibaciones.
- Del cubo o cubilote penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido. Se prohibirá guiar o recibir el cubo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del mismo.

c) Vertido mediante bombeo:

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este tipo de trabajo.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios a la vez, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por tapones y sobrepresiones internas.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de atoramiento o tapones.

Normas y medidas preventivas tipo de aplicación durante el hormigonado de cimientos (zapatas, rastrillos, losas y vigas riostras):

- Se deberá tener presente que las medidas preventivas que a continuación se describen deben ir en coordinación con las previstas durante el movimiento de tierras efectuado en el momento de su puesta en obra.
- Deberán preverse tajos de mantenimiento de las protecciones del movimiento de tierras durante esta fase.
- Deberán preverse tajos de protección en el desmontaje de las protecciones utilizadas durante el movimiento de tierras y la puesta en obra de estas unidades de hormigonado.
- Antes del inicio del vertido del hormigón el capataz (o encargado) revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones.
- Antes del inicio del hormigonado el capataz (o encargado) revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase, eliminando, antes del vertido del hormigón, clavos, puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados de 60 cm de anchura.
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán, a una distancia mínima de 2 m, fuertes topes de final de recorrido para los vehículos (dúmperes, hormigoneras) que deban aproximarse al borde de zanjas o zapatas para verter el hormigón.
- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja. Se estudiará el riesgo de posibles caídas antes de decidir la forma de vibrar.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Normas y medidas preventivas tipo de aplicación durante el hormigonado de muros:

- Antes del inicio del vertido del hormigón se revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, realizándose los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós del muro, (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano, quedando prohibido el acceso escalonando el encofrado, por ser una acción insegura.
- Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en prevención de reventones y derrames.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro, que servirá de ayuda a las labores de vertido y vibrado.
- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro, tendrá las siguientes dimensiones:
    - Longitud: la del muro.
    - Anchura: 60 cm (mínimo 3 tablones).
    - Sustentación: jabalcones sobre el encofrado.
    - Protección: barandilla de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
    - Acceso: mediante escalera de mano reglamentaria.
- Se establecerán, a una distancia mínima de 2 m, fuertes topes de final de recorrido para los vehículos (dúmperes, hormigoneras) que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado para verter el hormigón.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- El desencofrado del trasdós del muro (zona comprendida entre éste y el talud del vaciado), se efectuará lo más rápidamente posible, para no alterar la entibación si la hubiese, o la estabilidad del talud natural.

1.7.2.9. Trabajos de encofrado y desencofrado

Riesgos detectables más comunes:

- Desprendimientos por mal apilado de los materiales.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelco de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc), durante las maniobras de izado para descarga del material.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano o la mesa de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes por objetos, en general.
- Dermatosis por contacto con el cemento.
- Los derivados del trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Otros

Normas y medidas preventivas:

- Quedará prohibida la permanencia de operarios en las zonas de batidas de carga durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán. Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar apropiado para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo se limpiará, eliminando todo el material sobrante que se apilará en un lugar apropiado para su posterior retirada.
- El personal que utilice las máquinas herramientas contará con la autorización escrita del Jefe de Obra, entregándose al Coordinador en Seguridad la relación de personas autorizadas.
- Quedará expresamente prohibido hacer fuego directamente sobre encofrados. Si se hacen fogatas, éstas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos, aislados de los encofrados.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Traje impermeable
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad anti proyección

1.7.2.10. Trabajos de albañilería

Riesgos detectables más comunes:

- Caída de personas al mismo o a distinto nivel
- Caída de objetos o material
- Golpes de o contra objetos
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales
- Dermatitis por contacto con el cemento
- Proyección de partículas a los ojos
- Cortes y contusiones por utilización de máquinas herramientas
- Erosión en la manipulación de materiales
- Los derivados de los trabajos en ambientes pulverulentos
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico en la utilización de maquinaria auxiliar
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte
- Los derivados del uso de los medios auxiliares

Normas y medidas de prevención:

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, en prevención de posibles caídas.
- Las rampas estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Se instalarán, en las zonas con peligro de caídas desde altura, señales de peligro y de obligación de utilizar el cinturón de seguridad.
- Las zonas de trabajo se limpiarán diariamente de escombros y cascotes para evitar acumulaciones innecesarias, así como el riesgo de torceduras al pisar sobre ellos.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura, por lo que se prohibirán los puentes de un sólo tablón.
- El material se izará sin romper los flejes con los que lo suministra el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de carga.
- Quedará prohibido izar hastiales de gran altura sobre régimen de vientos fuertes.
- Se prohibirá trabajar sobre paramentos recién levantados, antes de transcurridas 48 horas, si existe un régimen de vientos fuertes.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Cinturón de seguridad
- Guantes de goma o PVC
- Guantes de cuero

1.7.2.11. Soldadura oxiacetilénica-oxicorte

Riesgos detectables más comunes:

- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
- Quemaduras
- Explosiones (retroceso de llama)
- Incendios
- Proyección de partículas a los ojos
- Pisadas sobre objetos punzantes

Medidas preventivas y normas básicas de seguridad:

- El suministro y transporte interno en obra de las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará según las condiciones siguientes (tanto si las botellas o bombonas están llenas como si están vacías):
- Las válvulas de corte estarán protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán las botellas que contengan gases diferentes.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Se transportarán sobre bateas enjauladas, en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- El traslado y ubicación para su uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros porta botellas de seguridad.
- Quedará expresamente prohibido el acopio o mantenimiento de las botellas de gases licuados al sol. Se situarán a la sombra y en posición vertical, al menos 24 horas antes de su uso.
- Quedará prohibida la utilización de botellas en posición inclinada.
- Quedará prohibido su abandono, antes o después de su utilización.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas, según su contenido (oxígeno, acetileno, butano, propano). También se acopiarán separadas las botellas llenas de las vacías.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, o al menos alejado de elementos estructurales, y siempre con ventilación directa y constante.
- La puerta de acceso al almacén estará dotada de cerradura de seguridad o candado, y sobre ella se instalarán las señales de "Peligro de explosión" y "Prohibido fumar".
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados estarán dotados de válvula antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.
- El Coordinador en Seguridad controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión de las mangueras bajo presión en el interior de un recipiente lleno de agua.
- Quedará expresamente prohibido comprobar el posible picado de la manguera por medio de la llama.
- Si se observara que falla la válvula antirretroceso de la llama y que se ha podido incendiar por dentro la bombona, se introducirá ésta en un bidón con agua para enfriarla y se abandonará el lugar, señalizándolo y avisando al encargado en seguridad.
- Quedará expresamente prohibido soldar el cobre con este medio: se puede formar acetiluro de cobre, explosivo y tóxico.

Al operario u operarios de soldadura oxiacetilénica y oxicorte se le hará entrega de la Normas de Prevención de Accidentes:

Hoja para el operario de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte:

Normas de prevención de accidentes:

- Utilice siempre carros porta botellas.
- Evite que se golpeen las botellas o que se puedan caer desde altura.
- Utilice todas las prendas de protección recomendadas.
- No incline las botellas de acetileno para agotarlas.
- No utilice ni deje las botellas tumbadas.
- Antes de encender el mechero, compruebe que las conexiones de las mangueras están perfectamente realizadas.
- Antes de encender el mechero compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- La comprobación de la existencia de fugas en las mangueras no se realizará nunca por procedimientos de ignición, sino sumergiéndolas bajo presión en un recipiente con agua.
- Se prohíbe terminantemente trabajar con mangueras con fugas.
- No abandone el carro porta botellas en el tajo en ausencias prolongadas: cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro.
- El paso del gas se abrirá mediante la llave propia de la botella. Se prohíbe el uso de alicates, tenazas, etc.
- Evite que haya fuegos en el entorno de las botellas.
- No deposite el mechero en el suelo, utilice un porta mecheros.
- Estudie o pida que le indiquen la trayectoria más adecuada y segura para tender la manguera.
- Una las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva.
- No utilice mangueras del mismo color para gases diferentes.
- No suelde, ni corte materiales que contengan cobre. Se puede formar acetiluro de cobre, compuesto explosivo y muy tóxico.
- No queme ni desprenda pintura con el mechero sin la mascarilla y los filtros químicos convenientes en cada caso.
- Queda expresamente prohibido fumar soldando o cortando, manejando mecheros y botellas, y en el almacén de botellas.

Prendas de protección personal obligatorias:

- Casco de polietileno
- Yelmo de soldador
- Pantalla de protección manual
- Guantes de cuero
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Ropa de trabajo

1.7.3. Análisis de riesgos, medidas preventivas y protección en maquinaria de obra

I. MAQUINARIA FIJA:

- Hormigonera
- Compresor
- Mesa de sierra circular
- Dobladora mecánica de ferralla

II. MAQUINARIA PORTÁTIL:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Amoladora
- Martillo neumático
- Moto desbrozadora (trabajos selvícolas)
- Motosierra (trabajos selvícolas)
- Astilladora
- Martillo picador manual

III. MAQUINARIA AUTOMOTRIZ:

- Dúmper
- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Camión basculante
- Camión de transporte
- Camión hormigonera
- Camión grúa
- Compactadora
- Rodillo vibrante
- Motoniveladora

1.7.3.1. Hormigonera

Riesgos detectables más comunes:

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Normas de actuación preventivas para su manejo:

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares fijos para su utilización.
- Las hormigoneras no se ubicarán, como norma general, a distancias inferiores a 3 m del borde de excavaciones, zanjas, vaciados o similares, en evitación de los riesgos de caída a otro nivel.
- Las hormigoneras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas de un gancho de grúa, para prevenir los riesgos por derrame o caída de la carga.
- La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cuerda de banderolas, una señal de peligro y un rótulo con la leyenda de prohibido utilizar a personas no autorizadas, para prevenir los accidentes por impericia.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos por golpes o atropellos.
- Se establecerá un recinto de un mínimo de 2 m de lado para superficie de estancia del operador de la hormigonera, en prevención de los riesgos de trabajar sobre superficies irregulares.
- Las hormigoneras tendrán protegidos, mediante una carcasa metálica, los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), en evitación de los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado para realizar tal misión.
- La botonera de mandos de la hormigonera será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Por igual motivo, las operaciones de limpieza manual se realizarán previa desconexión de la red eléctrica.
- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado para tal fin.
- El cambio de ubicación de la hormigonera a gancho de grúa se llevará a cabo mediante la utilización de un balancín o aparejo indeformable, que la suspenda de cuatro puntos seguros.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Botas de seguridad

1.7.3.2. Compresor

Riesgos detectables más comunes:

A) Durante el transporte interno:

- Vuelcos
- Atrapamiento de personas
- Caídas por terraplén
- Desprendimientos durante el transporte en suspensión
- Otros

B) **En** servicio:

- Ruidos.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Atrapamientos durante las operaciones de mantenimiento.
- Otros.

Normas de actuación preventivas para su manejo:

- El compresor se ubicará en lugar fijo y ventilado, en prevención de los riesgos por imprevisión o creación de una atmósfera ruidosa.
- El arrastre directo para la ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia no inferior a los 2 m del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión se realizará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. Si la lanza de arrastre careciera de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido. Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de posibles incendios o explosiones.
- Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- El encargado de la máquina controlará el estado de las mangueras diariamente, comunicando los deterioros detectados con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión, según cálculo.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno
- Protectores auditivos
- Taponcillos auditivos
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de goma o PVC

1.7.3.3. Mesa de sierra circular

Riesgos detectables más comunes:

- Cortes
- Golpes por objetos
- Abrasiones
- Atrapamientos
- Emisión de partículas

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Sobreesfuerzos (corte de tablones)
- Emisión de polvo
- Ruido ambiental
- Descargas eléctricas
- Otros

Normas de actuación preventivas para su manejo:

- Esta máquina, de estructura ligera, suele cambiar de ubicación durante la ejecución de las obras, al ser la encargada de dar forma a la madera para los encofrados. El presente Estudio de Seguridad y Salud contempla su ubicación en un lugar fijo y seguro.
- Las sierras circulares no se ubicarán a distancias inferiores de 3 m del borde de zanjas o taludes.
- Las sierras circulares no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas de un gancho de grúa, en prevención de riesgos por derrame de la carga.
- Las máquinas de sierra circular estarán señalizadas mediante señales de peligro y rótulos con la leyenda de prohibido utilizar a personas no autorizadas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Las máquinas de sierra circular estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
- Carcasa de cubrición del disco
- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar, y guía
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra
- El mantenimiento de las mesas de sierra se llevará a cabo por personal especializado, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco se realizará mediante mangueras antihumedad dotadas de clavijas estancas a través del cuadro de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general o de distribución, en combinación con los disyuntores diferenciales.
- Quedará prohibido ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados para evitar los riesgos por caída y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes los aledaños de la mesa de la sierra circular mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas o para su vertido mediante las trompas de vertido.

Al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico) se le hará entrega de las siguientes normas de seguridad:

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Antes de poner la máquina en servicio se deberá comprobar que no está anulada la conexión a tierra. En caso contrario, avisar al técnico y no trabajar con la sierra hasta que no sea subsanado el defecto: se pueden sufrir accidentes por descarga eléctrica.
- Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco. En caso de no serlo avisar al técnico para que sea sustituido.
- Utilizar siempre el empujador para manejar la madera, de lo contrario se pueden perder los dedos de las manos. Desconfiar de la propia destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retirar nunca la protección del disco de corte. Estudiar la forma de cortar sin necesidad de observar la trisca; el empujador llevará la pieza donde se desee y a la velocidad que se necesite. Si la madera no pasa, el cuchillo divisor está mal montado. Pedir que sea ajustado.
- Si la máquina se detiene inesperadamente se deberá desconectar el enchufe y apartarse de ella. Avisar al técnico y no intentar realizar ajustes o reparaciones, se pueden sufrir accidentes.
- Antes de iniciar el corte, y siempre con la máquina desconectada, girar el disco a mano. Hacer que lo sustituyan si éste aparece fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no se hace, puede romperse durante el corte y provocar accidentes.
- Para evitar daños en los ojos, se deberá trabajar siempre provistos de gafas de seguridad anti proyección de partículas.
- Se deberán extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que se desea cortar. Pueden fracturar el disco o salir despedidos provocando accidentes serios.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad

1.7.3.4. Dobladora mecánica de ferralla

Riesgos detectables más comunes:

- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos
- Golpes por los redondos (rotura incontrolada)
- Contactos con la energía eléctrica
- Otros

Normas de actuación preventivas para su manejo:

- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla, en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Las dobladoras mecánicas de ferralla serán revisadas semanalmente, prestando especial interés en la buena respuesta de los mandos.
- Las dobladoras mecánicas tendrán conectadas a tierra todas sus partes metálicas, en prevención de riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta ésta de forma enterrada, para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- A la dobladora mecánica de ferralla se adherirán las siguientes señales de seguridad:
- Peligro, energía eléctrica (señal normalizada)
- Peligro de atrapamiento (señal normalizada)
- Rótulo: No toque el plato y tetones de aprieto, pueden atraparle las manos.
- La descarga de la dobladora y su ubicación in situ se realizará suspendiéndola de cuatro puntos (los cuatro ángulos) mediante eslingas, de tal forma que se garantice su estabilidad durante el recorrido.
- Se instalará, en torno a la dobladora mecánica de ferralla, una superficie de hormigón de 5 cm con una anchura de 3 m en su entorno.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Cinturones portaherramientas
- Faja antilumbago

1.7.3.5. Amoladora

Riesgos detectables más comunes:

- Cortes
- Golpes por objetos
- Abrasiones
- Atrapamientos
- Emisión de partículas
- Sobreesfuerzos
- Emisión de polvo
- Ruido ambiental
- Descargas eléctricas
- Otros

Normas de seguridad para el manejo de la amoladora:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- El mantenimiento de las amoladoras se llevará a cabo por personal especializado, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las amoladoras se realizará mediante mangueras antihumedad dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra. En caso contrario, avisar al técnico y no trabajar con ella hasta que no sea subsanado el defecto: se pueden sufrir accidentes por descarga eléctrica.
- No retirar la protección del disco de corte.
- Si la máquina se detiene inesperadamente, desconectar el enchufe y apartarse de ella. Avisar al técnico y no intentar realizar ajustes o reparaciones: se pueden sufrir accidentes.
- Antes de iniciar el corte, y siempre con la máquina desconectada, girar el disco a mano. Se deberá sustituir si éste aparece fisurado o rajado. Si no se hace, se puede romper durante el corte y producir lesiones graves.
- Para evitar daños en los ojos, se deberá trabajar siempre con gafas de seguridad anti proyección de partículas.
- Efectuar el corte, a ser posible, a la intemperie o en un lugar muy ventilado, y siempre protegido por una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectuar el corte a sotavento; el viento alejará las partículas perniciosas.
- Mojar el material cerámico, empapándolo en agua, antes de cortar. Se evitará gran cantidad de polvo.
- Utilizar el disco apropiado en cada caso, según el tipo de material que se vaya a cortar.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Faja antilumbago
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad

1.7.3.6. Martillo neumático, martillo rompedor y taladradora

Riesgos detectables más comunes:

- Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo
- Ruido puntual
- Ruido ambiental
- Polvo ambiental
- Sobreesfuerzos
- Rotura de manguera bajo presión

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Proyección de objetos y/o partículas
- Contacto con la energía eléctrica (líneas enterradas)
- Derrumbamiento del terreno
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo (caída de objetos, etc.).

Normas de actuación preventivas para su manejo:

- El personal que deba manejar los martillos neumáticos será especialista en este tipo de máquinas, en prevención de riesgos por impericia.
- Quedará expresamente prohibido el uso del martillo neumático a personal no autorizado, en prevención de riesgos por impericia.
- Quedará expresamente prohibido el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas, a partir de ser encontrada la banda o señalización de aviso (unos 80 cm por encima de la línea).
- Quedará expresamente prohibido dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Quedará expresamente prohibido aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 m del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- La circulación de viandantes, en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado que permita el trazado de la calle o zona en la que se actúa.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante o elementos estructurales próximos, para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida al entorno.
- Medidas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos:
- Durante el trabajo que se va a realizar con esta máquina se pueden desprender partículas que salen despedidas a gran velocidad y de aristas cortantes, por lo que el trabajador deberá proteger su cuerpo con ropa de trabajo cerrada y gafas antiproyecciones.
- El trabajo que se realiza con esta máquina comunica vibraciones al organismo, que se deberá proteger de posibles lesiones internas utilizando:
    - Faja elástica de protección de la cintura, firmemente ajustada
    - Muñequeras bien ajustadas
- Utilizar botas de seguridad para evitar lesiones en los pies.
- El polvillo que se desprende, aunque sea invisible, puede dañar los pulmones, por lo que se deberá utilizar una mascarilla con filtro mecánico recambiable, especialmente cuando se trabaje en lugares mal ventilados.
- Si el martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, se evitará apoyarse a horcajadas sobre ella para no recibir más vibraciones que las estrictamente inevitables.
- No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca. Puede resultar muy difícil extraerlo después.
- Antes de accionar el martillo, asegurarse de que el puntero está perfectamente amarrado.
- Se cambiará el puntero si se observa que está desgastado o deteriorado.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- No abandonar nunca el martillo conectado al circuito de presión.
- No dejar nunca el martillo a compañeros inexpertos, al utilizarlo pueden accidentarse seriamente.
- Comprobar siempre que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pedir que se monten plataformas de ayuda, para evitar las caídas.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados
- Taponcillos auditivos
- Gafas antiproyecciones
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Faja elástica de protección de cintura (anti vibratoria)
- Muñequeras elásticas (anti vibratorias)

1.7.3.7. Motodesbrozadora

Riesgos detectables más comunes:

- Proyección de partículas y/o elementos de la maquinaria
- Vibraciones
- Cortes
- Caídas al mismo nivel
- Quemaduras
- Exposición al ruido
- Atrapamientos

Normas de seguridad para el manejo de la Motodesbrozadora:

- Usar siempre maquinaria certificada
- Mantener la máquina sujeta por el arnés cuando se esté trabajando.
- Verificar el estado del disco
- Usar obligatoriamente los EPIs adecuados
- No manipular la máquina hasta que esté completamente parada y se enfríe.
- Verificar que no hay nadie en el radio de actuación

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco con pantalla anti proyección

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Protección acústica
- Botas de seguridad
- Guantes
- Mono protector

1.7.3.8. Motosierra

Riesgos detectables más comunes:

- Cortes
- Vibraciones
- Exposición al ruido
- Sobreesfuerzos
- Incendios

Normas de actuación preventivas para su manejo:

- Usar siempre maquinaria certificada
- Utilizar los EPIs adecuados
- Verificar el estado y el mantenimiento de la motosierra
- No trabajar sobre ramas sueltas
- No modificar la protección de la máquina
- Utilizar siempre la motosierra con silenciador
- Sostener la motosierra con ambas manos en todo momento
- Mantener distancia de seguridad que duplique la altura del árbol en apeos
- Verificar la correcta tensión y afilado de la cadena
- No manipular la máquina hasta que esté parada y fría
- Realizar el repostaje en zonas controladas

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco protector con pantalla facial
- Guantes con protección anticorte
- Botas de seguridad
- Protección acústica
- Ropa de seguridad anticorte

1.7.3.9. Dúmper (motovolquete autopropulsado)

Riesgos detectables más comunes:

- Vuelco de la máquina durante el vertido
- Vuelco de la máquina en tránsito

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Atropello de personas
- Choque por falta de visibilidad
- Caída de personas transportadas
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción
- Polvo ambiental
- Golpes con la manivela de puesta en marcha
- Vibraciones
- Ruidos
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (si se trabaja en lugares mal ventilados)
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha en retroceso.
- Otros

Normas de actuación preventivas para su manejo:

- Se instalarán topes de final de recorrido en los dúmperes ante los taludes de vertido.
- Quedarán expresamente prohibidos los colmos del cubilote que impidan la visibilidad frontal.
- Quedará prohibido el transporte de piezas tales como tablones, puntales o similares que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.
- Quedará expresamente prohibido conducir los dúmperes a velocidad superior a los 20 km/h.
- Todos los dúmperes utilizados en obra llevarán en el cubilote un letrero que exprese la carga máxima admisible.
- Todos los dúmperes utilizados en obra que se dediquen al transporte de masas deberán llevar en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, en prevención de accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Los conductores de dúmperes estarán en posesión del carnet clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

Normas de seguridad para el manejo de los dúmperes:

- Antes de comenzar a trabajar, cerciorarse de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante, circunstancia fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, comprobar el buen funcionamiento de los frenos.
- Cuando se ponga el motor en marcha, sujetar con fuerza la manivela y evitar soltarla de la mano. Los golpes con esta llave son muy dolorosos y pueden producir lesiones serias.
- No poner el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado. Se evitarán accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargar el cubilote del dúmper por encima de la carga máxima permitida.
- No transportar personas en el dúmper, es sumamente arriesgado y está expresamente prohibido.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- La visibilidad frontal deberá ser perfecta. El dúmper se debe conducir mirando al frente: evitar que la carga obligue a conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales. No es seguro y se pueden sufrir accidentes.
- Evitar descargar al borde de cortes del terreno, si ante éstos no se han instalado previamente topes de final de recorrido. Un despiste puede precipitar al operario y a la máquina, con consecuencias graves.
- Respetar siempre las señales de circulación internas en el recinto de la obra.
- Respetar las señales de tráfico si se debe salir fuera del recinto de la obra, y conducir con prudencia. Extremar las precauciones en los cruces.
- Si se deben remontar pendientes con el dúmper cargado, es más seguro hacerlo marcha atrás. Se evitarán vuelcos.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Cinturón elástico anti vibratorio

1.7.3.10. Retroexcavadora

Riesgos detectables más comunes:

- Atropellos por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.
- Deslizamiento de la máquina en terrenos embarrados.
- Máquina en marcha fuera de control por abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos.
- Vuelco de la máquina por inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora.
- Caída por pendientes en trabajos al borde de taludes, cortes y similares.
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos en trabajos de mantenimiento.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas.

Medidas preventivas:

a) Derivadas de la maquinaria, mantenimiento y utilización:

- Para subir o bajar de la retroexcavadora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, se evitarán lesiones por caída.
- No acceder a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas, cadenas o guardabarros.
- Subir y bajar de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) y asiéndose con ambas manos.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por un peligro inminente.
- No tratar de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No permitir el acceso de la retroexcavadora a personas no autorizadas, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabajar con la retroexcavadora en situación de semiavería (con fallos esporádicos).
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina; a continuación, realizar las operaciones de servicio que se necesiten.
- No guardar combustible ni trapos grasientos en la retroexcavadora, pueden incendiarse.
- No levantar en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras graves.
- Protegerse con guantes si, por alguna causa, se debe tocar el líquido anticorrosión. Utilizar, además, gafas antiproyecciones.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si deben manipularse, no fumar ni acercar fuego.
- Si se debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágase protegido con guantes, es corrosivo.
- Si se debe manipular en el sistema eléctrico, desconectar la máquina y extraer primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, se deberán vaciar y limpiarlas de aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si se debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Los electrófilos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de chisporroteos.
- Vigilar la presión de los neumáticos, y trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la retroexcavadora.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Durante el relleno del aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión: el reventón de la manguera de suministro, o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionan los mandos correctamente.
- No olvidar ajustar el asiento para que se puedan alcanzar los controles sin dificultad.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos deberán hacerse con marchas sumamente lentas.
- Si se tropieza con cables eléctricos, no se deberá salir de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la retroexcavadora del lugar. Saltar entonces, sin tocar al mismo tiempo el terreno (u objetos en contacto con éste).

b) Derivadas del trabajo a ejecutar:

- El plan de avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo plasmado en los planos.
- El entorno de la máquina se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Quedará prohibida la realización de trabajos o la permanencia de personas en dicha zona.
- Se cuidarán los caminos de circulación interna de la obra para evitar blandones y barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.
- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de retro a utilizar.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras cumplirán todos los requisitos para que puedan auto desplazarse por carretera.
- Quedará prohibido que los conductores abandonen la retro con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.
- Quedará prohibido que los conductores abandonen la retro sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido desplazar la retro, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.
- Quedará prohibido el transporte de personas sobre la retro, en prevención de caídas, golpes, etc.
- Quedará prohibido utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Las retroexcavadoras a utilizar en la obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- No se deberá acceder a la cabina de mandos de la retro utilizando vestimentas sin ceñir, que pudieran engancharse en los salientes o en los controles.
- Las retroexcavadoras a utilizar en la obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Quedará prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Quedará expresamente prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Quedará prohibido realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retro, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retro en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Quedará prohibido estacionar la retro a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, hoyos, zanjas y similares, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Quedará prohibido verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m, del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Cuando la retroexcavadora ayude en labores para la colocación de tuberías, cumplirá además los siguientes requisitos:
- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente, para efectuar cuelgues (es preferible que el equipo venga montado desde la fábrica).
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.
- El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz (puede utilizarse una uña de montaje directo).
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

Seguridad para el uso de la retroexcavadora con equipo de martillo rompedor:

- Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y materiales por las vibraciones que se transmitan al terreno.
- Prohibido, al ser situación de alto riesgo, abandonar el equipo del martillo rompedor con barrena hincada.
- Cuando la máquina esté trabajando, está expresamente prohibido el acceso de personal a la zona comprendida en su radio de trabajo. De esta forma se evitan riesgos de atropello, proyección de partículas y ruido.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposado en el suelo el equipo de martillo rompedor, parado el motor, retirada la llave de contacto y puesto en servicio el freno.
- Quedan expresamente prohibidas en el interior de la obra las reparaciones sobre la máquina o el equipo rompedor con el motor en marcha.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza)
- Cinturón elástico anti vibratorio
- Ropa de trabajo
- Mascarilla
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Calzado de seguridad
- Botas de seguridad (en operaciones de mantenimiento)
- Protectores auditivos

1.7.3.11. Pala cargadora

Riesgos detectables más comunes:

- Atropellos
- Atrapamientos
- Deslizamiento de la máquina
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora)
- Máquina en marcha fuera de control
- Caída de la pala por pendientes
- Colisión contra otros vehículos
- Vibraciones
- Ruidos
- Polvo ambiental
- Desplome de taludes sobre la máquina
- Caídas al subir o bajar de la máquina
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas adversas

Normas y medidas preventivas tipo:

- Se desplazará a velocidad moderada, especialmente en lugares de mayor riesgo (pendientes y rampas, bordes de excavación, cimentaciones, etc.).
- Se extremarán las precauciones en maniobras de marcha atrás.
- Se cargará la cuchara teniendo en cuenta la estabilidad del material cargado para evitar el derrame de la carga.
- Se asegurará que el área en que se maniobra está despejada de personal.
- Cuando se carguen camiones, la cuchara nunca pasará por encima de la cabina del camión.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- En los desplazamientos y maniobras, prestar especial atención a las líneas eléctricas, no olvidando nunca las distancias de seguridad, previniendo los movimientos de la cuchara por acción de la suspensión o de las irregularidades del terreno.
- La distancia mínima a una línea eléctrica será de:
    - 3 metros para baja tensión
    - 5 metros para alta tensión
- En los aprovisionamientos de combustible se cumplirán y harán cumplir las normas para evitación de incendios (motor parado, prohibición de fumar, etc.).
- Cuando la máquina esté parada, la cuchara siempre quedará apoyada sobre el terreno, con el fin de que no pueda caer y provocar un accidente.
- Siempre que se desplace de un lugar a otro se hará con la cuchara bajada.
- Quedará expresamente prohibido transportar pasajeros en la máquina y sobre todo dentro de la cuchara.
- Al finalizar la jornada, o durante los descansos, se observarán las siguientes normas:
    a) La cuchara se debe apoyar en el suelo
    b) Nunca se dejará la llave de contacto puesta
    c) Echar el freno y dejar metida una marcha, siempre contraria al sentido de la pendiente
- Quedará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- El sistema de articulado puede aprisionar al operario. Se extremarán las precauciones cuando tenga que situarse en su radio de acción.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad antipolvo
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Guantes de cuero para conducción y mantenimiento
- Ropa de trabajo
- Traje impermeable para tiempo lluvioso
- Botas con suelas antideslizantes
- Protectores auditivos
- Cinturón elástico anti vibratorio
- Asiento anatómico

1.7.3.12. Camión basculante

Riesgos detectables más comunes:

- Atropello de personas

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Vuelcos
- Colisiones
- Atrapamientos
- Proyecciones
- Desplome de tierras
- Vibraciones
- Ruido ambiental
- Polvo ambiental
- Caídas al subir o bajar de la máquina
- Contacto con líneas eléctricas
- Quemaduras
- Golpes
- Sobreesfuerzos

Normas y medidas preventivas tipo:

- El personal encargado de su manejo será especialista y estará en posesión del preceptivo permiso de circulación.
- La caja se bajará inmediatamente después de efectuada la descarga, y antes de emprender la marcha.
- Si la descarga se realiza en rampa, el camión quedará frenado y calzado con topes.
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Durante las operaciones de carga el conductor permanecerá dentro de la cabina si ésta dispone de visera de protección, o, en caso contrario alejado del área de trabajo de la cargadora.
- Nunca se harán maniobras de marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Cualquier operación de revisión con el basculante levantado se hará impidiendo su caída mediante enclavamiento.
- La distancia mínima a una zanja o zona de excavación será de 1 metro, garantizando esta distancia mediante topes de inmovilización.
- Si se maniobra en las proximidades de una línea eléctrica aérea se observarán las siguientes normas:

    a) Se mantendrá una distancia de seguridad de 5 metros en proyección horizontal. Esta distancia de seguridad deberá aumentarse en la medida que se observe que la oscilación de la carga puede rebasarla.

    b) Si se entra en contacto con una línea eléctrica nunca se debe abandonar la cabina, hasta que la máquina haya sido alejada de la zona.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

c) En caso de absoluta necesidad se tirará de la cabina evitando tocar al mismo tiempo la cabina y el suelo: se electrocutaría.

Prendas de protección personal:

- Casco siempre, siempre que se abandone el camión en el recinto de la obra
- Calzado con suela antideslizante
- Guante de cuero
- Ropa de trabajo

1.7.3.13. Camión de transporte

Riesgos detectables más comunes:

- Atropello de personas.
- Choque contra otros vehículos u objetos.
- Vuelco de camión.
- Vuelco por desplazamiento de carga.
- Caídas (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamientos (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).

Medidas preventivas:

- El acceso y circulación de camiones en la obra se efectuará por la zona habilitada a tal efecto en cada tajo.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento), y expedición (salida), del camión serán dirigidas por un señalista. Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado (con dos postes inclinados, por ejemplo), serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente del 5%, y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja repartidas de la manera más uniformemente posible, compensando los pesos.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

Prendas de protección personal recomendables:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en cabeza y siempre que descienda del camión en obra)
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Cinturón anti vibratorio

1.7.3.14. Camión grúa

Riesgos detectables más comunes:

- Vuelco del camión
- Atrapamientos
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos
- Atropello de personas
- Desplome de la carga
- Golpes por la carga a paramentos
- Otros

Medidas preventivas:

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Quedará expresamente prohibido sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión, en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20%, como norma general, salvo características especiales del camión en concreto, en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.
- Quedará prohibido realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en prevención de los accidentes por vuelco.
- Quedará prohibido estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2 m (como norma general) del corte del terreno (o situación similar) próximo a un muro de contención, en prevención de los accidentes por vuelco.
- Nunca se deberán realizar tirones sesgados de la carga.
- Quedará prohibido arrastrar cargas con el camión grúa.
- Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno, para evitar golpes y balanceos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Quedará prohibida la permanencia de personas bajo las cargas en suspensión o en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.
- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefe de Obra.

Normas de seguridad para los operarios del camión grúa:

- Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos, ya que puede volcar, con peligro grave para los operarios.
- Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios u objetos que se desconocen al iniciar la maniobra.
- Subir y bajar del camión grúa por los lugares previstos para ello. Se evitarán las caídas.
- No saltar nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para la integridad física de la persona.
- Si se entra en contacto con una línea eléctrica pedir auxilio con la bocina y esperar recibir instrucciones. No se intentará abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permitir que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
- Nunca se deberán hacer maniobras en espacios angostos sin la ayuda de un señalista.
- Antes de iniciar cualquier desplazamiento, se deberá asegurar la inmovilidad del brazo de la grúa poniéndola en disposición de viaje; se evitarán accidentes por movimientos descontrolados.
- No permitir que nadie se encarame sobre la carga o se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Se deberán limpiar los zapatos, o botas, de barro o grava antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra, o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- Nunca se deberán realizar arrastres de carga o tirones sesgados, la grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantener siempre la carga a la vista. Si se debe mirar hacia otro lado, parar las maniobras. Se evitarán accidentes.
- No intentar sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Se deberá levantar una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Se deberá asegurar que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. La posición más segura es poner en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos.
- No abandonar nunca la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permitir que haya operarios bajo las cargas suspendidas, pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga se deberá comprobar, en la tabla de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella, puede volcar.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Respetar siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina, y hacer que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner el servicio la máquina comprobar todos los dispositivos de frenado, para evitar accidentes.
- No permitir que el resto del personal acceda a la cabina o cuadro de mandos, pueden provocar accidentes.
- No permitir que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. Es peligroso.
- Asegurarse de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilizar siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno, siempre que se abandone la cabina en el interior del recinto de la obra y exista riesgo de golpes en la cabeza
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad con suela antideslizante
- Calzado para conducción
- Ropa de trabajo

1.7.3.15. Pequeñas compactadoras (pisones mecánicos)

Riesgos detectables más comunes:

- Ruidos
- Atrapamientos
- Golpes
- Explosión (combustibles)
- Máquina en marcha fuera de control
- Proyección de objetos
- Vibraciones
- Caídas al mismo nivel
- Los derivados de los trabajos monótonos
- Los derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- Otros

Normas de actuación preventivas para su manejo:

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- El pisón sólo debe ser manejado por personal especializado. La persona que maneje el pisón mecánico conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.
- Antes de poner en funcionamiento el pisón, se deberá asegurar de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- El pisón se deberá guiar en avance frontal, evitando desplazamientos laterales que puedan descontrolar la máquina.
- El pisón produce polvo ambiental de apariencia ligera, por lo que se deberá regar siempre la zona a aplanar, o utilizar mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- El pisón produce ruido, por lo que se deberán utilizar cascos o taponcillos antirruido.
- El pisón puede atrapar los pies, por lo que se deberá utilizar calzado con la puntera reforzada.
- La posición de guía puede obligar a inclinar la espalda y producir lumbalgia, por lo que se deberá utilizar faja elástica.
- Utilizar y seguir siempre las instrucciones del Jefe de Obra.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Protectores auditivos
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Faja elástica
- Ropa de trabajo

1.7.3.16. Rodillo vibrante autopropulsado

Riesgos detectables más comunes:

- Atropellos por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.
- Vuelcos por fallo del terreno o inclinación excesiva
- Caída por pendientes
- Choque contra otros vehículos (camiones, otras máquinas)
- Quemaduras (mantenimiento)
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina
- Ruidos
- Vibraciones
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas adversas

Medidas preventivas:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabina antivuelco y antiimpactos.
- Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente por el fabricante para este modelo de máquina.
- Las cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber sufrido ya algún percance.
- Las compactadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio.
- Quedará expresamente prohibido el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Quedará expresamente prohibido el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.
- Quedará prohibido el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas o pulseras, ya que pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Los rodillos vibrantes estarán dotados de luces de marcha a adelante y de retroceso.
- Quedará prohibida la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
- Quedará expresamente prohibido dormitar a la sombra proyectada por el rodillo vibrante, en prevención de accidentes.
- A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefe de Obra.

Normas de seguridad para los conductores de las compactadoras:

- Para subir o bajar a la cabina se deberán utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, nunca encaramándose por los rodillos, se pueden sufrir caídas.
- No saltar directamente al suelo si no es por un peligro inminente. Si se hace, se pueden sufrir fracturas en los talones, y eso es un accidente grave.
- No tratar de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, se pueden sufrir lesiones.
- No permitir el acceso a la compactadora a personas ajenas, y menos el acceso a su manejo. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- No trabajar con la compactadora en situación de avería o semiavería. Primero se deberá reparar, luego reanudar el trabajo. No se deben correr riesgos innecesarios.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, primero se deberá poner en servicio el freno de mano, bloquear la máquina, parar el motor y extraer la llave de contacto. A continuación, se realizarán las operaciones de servicio que se requieran.
- No guardar combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- No levantar la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras graves.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Si, por alguna causa, se debe tocar el líquido anticorrosión se deberá ir protegido con guantes, y utilizar también gafas antiproyecciones.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se realizará en frío. Se evitarán quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si se debe manipularlos, no fumar ni acercar fuego.
- Si se debe tocar el electrolito (líquido de la batería) hágase protegido con guantes impermeables. Este líquido es corrosivo.
- Si se debe manipular en el sistema eléctrico, parar el motor y desconectarlo extrayendo la llave de contacto. Se evitarán lesiones.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, se deberán vaciar y limpiarlas de aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo comprobar, mediante maniobras lentas, que todos los mandos responden perfectamente.
- Ajustar siempre el asiento de manera que se alcancen los controles sin dificultad. Se evitarán cansancios.
- Comprobar siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada por la máquina.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (siempre que exista la posibilidad de golpes)
- Protectores auditivos
- Cinturón elástico anti vibratorio
- Gafas de seguridad antiproyecciones y antipolvo
- Ropa de trabajo
- Traje impermeable
- Zapatos para conducción de vehículos
- Guantes, mandil y polainas de cuero (en mantenimiento)

1.7.3.17. Motoniveladora

Riesgos detectables más comunes:

- Vuelcos
- Atropellos
- Atrapamientos
- Los derivados de las operaciones de mantenimiento (quemaduras, etc).
- Proyecciones

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Desplomes de tierras a cotas inferiores
- Vibraciones
- Ruidos
- Polvo ambiental
- Desplomes de árboles sobre la máquina
- Caídas al subir o bajar de la máquina
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas)

Normas y medidas preventivas tipo:

- Las motoniveladoras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos, y extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras utilizadas en esta obra serán inspeccionadas diariamente, controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- El maquinista redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizan a la maquinaria, el cual presentará al Jefe de obra, y que estará a disposición de la Dirección Facultativa.
- Quedará prohibido trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria, para evitar los riesgos por atropello.
- Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormitar a la sombra que proyectan las máquinas para el movimiento de tierras.
- Si se produjese un contacto de líneas eléctricas con el tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de la bocina. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos, con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno. Si es posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al mismo tiempo, la máquina y el terreno.
- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 metros, avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar, sin riesgos, la posición de la máquina.
- Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado la cuchilla en reposo, en contacto con el pavimento, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpias de grava, barro y aceite, para evitar el riesgo de caídas.
- Quedarán prohibidas las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Quedará prohibida la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde estén operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a dichas tareas será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Quedará prohibido el acopio de tierras a menos de 2 metros del borde de la excavación.
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 metros de distancia de ésta, para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes.
- La presión de los neumáticos será revisada y corregida, en su caso, diariamente.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina, siempre que exista el riesgo de caída o golpes por objetos)
- Gafas de seguridad antipolvo
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Guantes de cuero para conducción y mantenimiento
- Ropa de trabajo
- Traje impermeable para tiempo lluvioso
- Botas de seguridad
- Protectores auditivos
- Botas de goma o de PVC
- Cinturón elástico anti vibratorio
- Calzado para la conducción de vehículos
- Muñequeras elásticas anti vibratorias

1.7.3.18. Máquina herramienta en general

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

Riesgos detectables más comunes:

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de partículas o fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

Normas preventivas:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o semiavería se entregarán al Encargado o Vigilante de Seguridad para su reparación.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo o en marcha, aunque sea con movimiento residual en previsión de accidentes.

Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

1.7.4. Análisis de riesgos, medidas preventivas y protección en medios auxiliares

1.7.4.1. Escaleras de mano

Riesgos más comunes:

- Caídas a distinto nivel
- Caída de materiales
- Rotura de peldaños

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Deslizamiento de la base por excesiva inclinación, suelo mojado o desnivel del mismo.
- Golpes en su manejo
- Sobreesfuerzos

Normas y medidas preventivas:

- Las escaleras de mano se colocarán apartadas de elementos móviles, que puedan derribarlas
- Estarán fuera de las zonas de paso
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados
- Se apoyarán sobre elementos resistentes y planos
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente
- Quedará prohibido manejar sobre ellas pesos superiores a 25 kg
- Nunca se efectuarán trabajos sobre ellas que obliguen al uso de ambas manos
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadena o cables, que impidan que se abran al utilizarlas
- La inclinación de las escaleras de mano no será superior a 751, lo que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos
- Sobrepasarán 1 m la altura de la plataforma de desembarque o plano de apoyo superior
- Se inmovilizará la parte inferior (o se usarán tacos de goma) y se amarrarán superiormente a algún punto sólido

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas con suela antideslizante

1.7.4.2. Instalación eléctrica provisional de obra

Normas de seguridad:

- La distribución general, desde el cuadro general de obra exterior a los cuadros secundarios exteriores, se efectuará mediante cable eléctrico antihumedad.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalizará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tablones, que tendrán por objeto proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será de 40 o 50 cm; el cable irá protegido en el interior de un tubo rígido.
- Los empalmes provisionales entre cables se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad.
- La conducción de cables de suministro eléctrico no coincidirá con la de suministro provisional de agua.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Los interruptores se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas provistas de puerta con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores estarán colgadas de paramentos verticales o bien de pies derechos estables.
- Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo intemperie con puerta y cerradura de seguridad, con llave. Puede optarse también por la utilización de cuadros normalizados en PVC; son más frágiles, pero totalmente aislantes de la electricidad. En cualquier caso, han de cumplir la norma UNE-20324. Tendrán pegada sobre la puerta una señal normalizada de peligro.
- Pese a ser de tipo intemperie se protegerán de la lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales, o bien a pies derechos firmes.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas, blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado.
- Los cuadros eléctricos estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.
- Las tomas de corriente de los cuadros de distribución se efectuarán mediante clavijas normalizadas blindadas, protegidas contra contactos directos y, siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o herramienta.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de almacenamiento a todas las máquinas, aparatos y herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán protegidos por interruptores.
- La instalación de alumbrado general para las instalaciones auxiliares de obra y de primeros auxilios, y demás casetas, estarán protegidas por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
- 300 mA, según REBT. Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA, según REBT. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 300 mA para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- El transformador de la obra estará dotado de una toma de tierra ajustada a los reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- El hilo de toma de tierra estará siempre protegido con macarrón en colores amarillo y verde, quedando prohibido utilizarlo para otros usos.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos deberán ser independientes.
- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad (de 100 a 1.000 lux, según los casos).
- La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre pies derechos firmes.
- La iluminación mediante portátiles cumplirá las siguientes normas:
- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla, y dotados de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada, estanca de seguridad, y alimentados a 24 V.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados o húmedos se servirá a través de un transformador de corriente que la reduzca a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se realizará cruzada con el fin de eliminar sombras.
- Las zonas de paso a las obras estarán permanentemente iluminadas, evitando rincones oscuros.
- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carnet profesional correspondiente.
- Toda maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial en el momento en que se detecte un fallo, momento en el que se declarará fuera de servicio mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica será revisada, exclusivamente, por el personal especializado en cada tipo de máquina.
- Quedarán expresamente prohibidas las revisiones o reparaciones bajo corriente.

1.7.4.3. Instalación provisional contra incendios

Se debe considerar el riesgo de incendio en algún tipo de maquinaria, encofrado o durante el manejo de productos bituminosos. Como todas las instalaciones provisionales de obra, tienen carácter temporal.

Según la Norma UNE-230/0, y de acuerdo con la naturaleza del combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

Clase A: denominados también fuegos secos, donde el combustible es material sólido, como madera, papel, paja, etc., a excepción de los metales. Su extinción se consigue mediante el efecto refrescante del agua, o soluciones que contengan un gran porcentaje de la misma.

Clase B: son fuegos originados por líquidos inflamables, combustibles sólidos y licuables: alquitranes, gasolinas, asfaltos, disolventes, resinas, pinturas y barnices, entre los más frecuentes. La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del oxígeno ambiental o sofocamiento.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Clase C: son fuegos de sustancias que en condiciones normales son gases o se volatilizan con facilidad: metano, propano, butano, gas natural, acetileno, oxígeno, hidrógeno, etc. Su extinción exige la supresión de la salida del gas.

Clase D: son aquellos fuegos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos: magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir esta clase de fuegos es preciso emplear agentes extintores especiales; en general no se utilizará ninguno de los agentes extintores empleados para combatir fuegos de la clase A, B o C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

En la obra que nos ocupa, los fuegos más probables que pueden producirse son los de tipo A, B y C en:

- Vehículos y maquinaria
- Encofrados
- Almacenes
- Trabajos de soldadura oxiacetilénica-oxicorte

Normas de seguridad:

- Se dispondrá a pie de tajo de extintores portátiles, cuyo agente extintor sea el adecuado al tipo de fuego previsible.
- Se instalará un extintor portátil de dióxido de carbono, de 3 kg, por cada máquina en fase de movimiento de tierras.
- Se instalará un extintor de polvo seco polivalente, de 6 kg, en la oficina de obra.
- En equipos eléctricos, o cerca de ellos, se utilizarán agentes extintores no conductores (anhídrido carbónico, halón o polvo polivalente). Nunca se utilizarán agentes extintores que contengan agua en su composición.
- Todos los extintores de la obra se revisarán periódicamente, cada seis meses como mínimo.
- Se explicarán los distintos tipos de fuego, y los métodos de sofocación de los mismos, a todo el personal de obra.

1.7.4.4. Señalización y balizamiento

Riesgos detectables más comunes:

- Atropellos por maquinaria o vehículos
- Erosiones y contusiones en manipulación
- Golpes y cortes
- Esfuerzos lumbares
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie

Prendas de protección personal recomendables:

- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante
- Botas de seguridad con puntera y suela antideslizante

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Guantes de seguridad
- Faja antilumbago

1.7.4.5. Cables y eslingas

- Usar preferentemente eslingas de nylon homologadas en lugar de cables.
- No utilizar como gancho alambre o hierro doblado en forma de S ni acero cementado (tipo REA corrugado).
- Los cables y eslingas serán adecuados a la carga a soportar, y en cada uno deberá figurar la carga de trabajo y la etiqueta de homologación (ver planos).
- Evitar dobleces o cantos vivos que puedan deteriorar el cable o cortar la eslinga de nylon (contra hormigón, acero, etc).
- Elegir los cables o eslingas suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 901.
- Utilizar balancines para elevar cargas de más de 6 m de largo y así centrar las cargas.
- No someter un cable nuevo o eslinga a su carga máxima de golpe.
- Los cables y eslingas se almacenarán en cubierto, en lugar seco y bien ventilado, y nunca tirados por el suelo. Evitar que entre tierra o arena entre los cordones.
- Desechar y destruir los cables que estén en mal estado, alargamiento anormal, hilos rotos, cocas, óxidos, etc.
- Desechar y destruir las eslingas de nylon que no tengan marcada la carga de trabajo o estén muy desgastadas por el uso, cortadas, etc.
- Ahorcar siempre las cargas si no se usa balancín, y en particular con cable de acero y chapas curvas.
- Las eslingas tendrán una etiqueta de identificación de carga máxima permitida.
- Eliminar las eslingas si se observan deterioros importantes tales como cortes, dobleces o desgarros.

1.7.5. Riesgos de daños a terceros

Son los derivados de la circulación de vehículos de la obra por carreteras públicas y caminos locales, la ejecución de trabajos para reposición de servidumbres y la circulación de vehículos, personas o animales ajenos a la obra. Pueden ser:

- Atropellos
- Caídas de objetos
- Caídas al mismo nivel

1.7.6. Riesgos meteorológicos

Debido a las características meteorológicas de la zona se pueden considerar que los riesgos motivados por las condiciones meteorológicas son mínimos, pero habrá que tener precaución ante posibles aumentos súbitos de caudales en el cauce, como consecuencia de fuertes tormentas, con el consiguiente riesgo para las personas que se puedan encontrar trabajando en ese momento en las obras.

1.8. Prevención

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

1.8.1. Protección individual

Todos los equipos de protección individual (EPI) se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por parte de los trabajadores y mantenimiento de los equipos de protección individual (BOE 12-6-97).

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las siguientes condiciones generales:

- Deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.
- Tendrán la marca "CE". Si ésta no existiera en el mercado para un determinado equipo, se autorizará el uso de aquel que:
    a) Se ajuste a las Normas Técnicas Reglamentarias MT de homologación del Ministerio de Trabajo (OM 17-5-74, BOE 27-5-74), siempre que exista Norma.
    b) Esté en posesión de una homologación de cualquiera de los Estados miembros de la Unión Europea.
    c) Proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:
    d) Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
    e) Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas, y el estado de salud del trabajador.
    f) Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.
- Todo equipo de protección individual estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado.
- En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.
- La empresa está obligada a garantizar un adecuado mantenimiento de los equipos de protección individual y del control efectivo de su uso, así como a difundir entre los trabajadores las condiciones de utilización de los mismos.
- Por su parte, el trabajador deberá respetar las instrucciones de uso; estará obligado a indicar cualquier tipo de anomalía o defecto que observe en los mismos y que pueda entrañar una pérdida de eficacia protectora.
- La protección individual no dispensa, en ningún caso, de la obligación de emplear las protecciones colectivas.
- Se considerará imprescindible el uso de los equipos de protección individual indicados en la Memoria, cuyas características más destacables se exponen a continuación:

Casco de seguridad:

- Su uso será obligatorio para todo el personal destacado en obra y visitas, sin exclusión, como protección de la cabeza frente a golpes o caída de materiales.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Estará fabricado con material incombustible, resistente a las grasas, sales y elementos atmosféricos. Las partes que se hallen en contacto con la cabeza no afectarán a la piel y serán de material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.
- Se llevará con el atalaje bien ajustado, sin ladearlo hacia atrás o a los lados. La distancia del atalaje a la bóveda del casco debe ser de unos 30 mm, con el fin de evitar la transmisión del choque directamente al cráneo.
- Se sustituirá cuando esté agrietado o roto, cuando haya recibido un fuerte impacto, o cuando haya terminado su periodo de homologación. En caso de que se perfore el casco para acoplar lámparas de minería o cualquier accesorio cuyo acoplamiento requiera taladrado, el casco se considerará otro modelo diferente debido a que sus propiedades físicas han sido modificadas y por lo tanto deberá someterse a la correspondiente certificación.

Cinturón de seguridad:

- Serán cinturones de sujeción clase A, tipo 2. Servirán para sostener al usuario a un punto de anclaje, anulando la posibilidad de caída libre. Constarán de faja y elemento de amarre provisto de dos zonas de conexión, y podrán ser utilizados abrazando el elemento de amarre a una estructura.

Guantes de seguridad:

- Serán de uso general anticorte, antipinchazos y anti erosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas. Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. No presentarán orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades. No serán, en ningún caso, ambidextros.

Calzado de seguridad:

- Serán botas de seguridad clase III, provistas de puntera metálica y suela de seguridad.
- El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos y permitirán la transpiración.
- Todos los elementos metálicos con función protectora serán resistentes a la corrosión.
- Botas impermeables al agua y a la humedad
- La suela y el tacón serán de material adherente, que eviten el deslizamiento tanto en suelos secos como en aquellos mojados o embarrados.

Gafas de seguridad:

- Se usarán en todos aquellos trabajos en los que exista riesgo de proyección de partículas a los ojos tales como manejo de martillos, maquinaria de corte con disco, etc.
- Serán gafas de montura universal contra impactos, clase A como mínimo, siendo convenientes de clase D.

Mascarillas antipolvo:

- Se usarán en ambientes pulverulentos y, como norma general, siempre que los niveles de partículas en suspensión superen concentraciones de 75 µgr/m3. Podrán ser de material metálico, elastómero o plástico, con las siguientes características:
- No producirán dermatosis.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Su olor no podrá ser causa de trastornos para el trabajador.
- Los materiales de las cintas serán de tipo elastómero, con las características anteriores.
- Tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.
- La pieza de conexión, destinada a acoplar el filtro, no presentará fugas en su acoplamiento.

Equipos de protección individual de las vías respiratorias (Trabajos con amianto):

- Cuando la aplicación de las medidas de prevención y de protección colectiva, de carácter técnico u organizativo, resulte insuficiente para garantizar que no se sobrepase el valor límite establecido en el artículo 4.1 (Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo), deberán utilizarse equipos de protección individual para la protección de las vías respiratorias, de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- No obstante lo anterior, aun cuando no se sobrepase el indicado valor límite, el empresario pondrá dichos equipos a disposición de aquel trabajador que así lo solicite expresamente.
- La utilización de los equipos de protección individual de las vías respiratorias no podrá ser permanente y su tiempo de utilización, para cada trabajador, deberá limitarse al mínimo estrictamente necesario sin que en ningún caso puedan superarse las 4 horas diarias.
- Durante los trabajos realizados con un equipo de protección individual de las vías respiratorias se deberán prever las pausas pertinentes en función de la carga física y condiciones climatológicas.

En los trabajos de desamiantado se utilizarán los siguientes equipos de protección individual EPIS:

- Monos de trabajo: Monos desechables de sistema multicapa de polipropileno, categoría III Tipo 5, con capucha sin bolsillos ni costuras, para que no queden fibras en ellos. Podrán ser reutilizables cuando el lavado y la descontaminación de la ropa de trabajo la efectúen empresas especializadas, asegurándose que el envío se realiza en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.
- Cinta americana para sellar el mono en pies y manos.
- Protección de manos: Guantes de nitrilo con dorso descubierto y puño de algodón o guantes de látex o neopreno con extensión del brazo que quedará cubierto por el elástico de la manga del traje desechable.
- Protección ocular: Gafas de protección con montura integral.
- Protección de pies: Botas de goma de seguridad con puntera y suela reforzada homologadas. El elástico del pantalón del traje cubrirá la parte alta de las botas.
- Protectores respiratorios: Mascarillas auto filtrantes FFP3 con filtro mecánico.

La utilización de equipos de protección individual de las vías respiratorias no podrá ser permanente, y su tiempo de utilización, para cada trabajador, se limitará al mínimo estrictamente imprescindible, sin que en ningún caso puedan superarse las 4 horas diarias.

Se preverán las pausas pertinentes en función de la carga física y las condiciones climatológicas.

Protectores auditivos:

- Se utilizarán en todos aquellos trabajos en los que los niveles de ruido superen los 80 db en horas diurnas y los 55 db en horas nocturnas.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Equipo para soldador:

- Estará compuesto por los siguientes elementos:
- Pantalla de soldador
- Mandil de cuero
- Un par de manguitos
- Un par de polainas
- Un par de guantes para soldador
- La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente.
- El mandil, manguitos, polainas y guantes estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario y no producirán dermatosis.

Protectores eléctricos:

- Banquetas u alfombrillas aislantes
- Pértigas
- Guantes dieléctricos para alta y baja tensión
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Casco de seguridad contra arco eléctrico
- Protección ocular tipo pantalla facial o gafas contra arco eléctrico
- Calzado de seguridad con puntera resistente a impactos y suela aislante y antideslizante.
- Arnés de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.

1.8.2. Protección colectiva

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

Vallas de protección:

- Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad. Estarán pintadas en color amarillo.

Topes de desplazamiento de vehículos:

- Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

- En todos los cuadros eléctricos se instalarán interruptores diferenciales que protejan los circuitos de ellos derivados. La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- 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 contacto directo o indirecto de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Extintores:

- Serán adecuados, en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

Riegos:

- Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

Protecciones eléctricas

- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente según lo dispuesto en el Anexo II del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Si es necesario, durante la realización de los trabajos se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.
- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

1.8.3. Medicina preventiva y primeros auxilios

1.8.3.1. Botiquín

Se prevé la instalación de un local para botiquín y de varios botiquines portátiles que llevarán las cuadrillas durante toda la jornada laboral. Dichos botiquines contendrán el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el trabajo, que, como mínimo, estará compuesto de agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Este botiquín será revisado diariamente para la reposición del material consumido.

También existirá una camilla de tipo portátil, y dos mantas, para caso de ser necesaria su utilización en la evacuación de accidentados. Como servicio de ambulancia, se prevé contar con los equipos municipales.

Además, en todos los lugares en que las condiciones de trabajo lo requieran, se dispondrá también material de primeros auxilios. Estos botiquines auxiliares estarán debidamente señalizados y tendrán fácil acceso.

1.8.3.2. Asistencia a accidentados

Se deberá informar a todo el personal de la obra la localización de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propias, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde deberán trasladarse en caso de accidente.

La obra deberá disponer de un listado de direcciones y teléfonos de los centros asignados para las urgencias, en una zona con buena visibilidad e iluminación.

1.8.3.3. Centro asistencial más próximo

Los centros de asistencia sanitaria más próximos a la zona de proyecto son los siguientes:

- **Hospital Universitario Arnau de Vilanova**
    - Av. Alcalde Rovira Roure, 80, 25198 Lleida

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- 973248100

- **Hospital Universitario Santa María de Lérida**
  - Av. Alcalde Rovira Roure, 44, 25198 Lleida
  - 973727222

- **Hospital Vithas Lleida**
  - Carrer Bisbe Torres, 13, 25002 Lleida
  - 973266300

1.8.3.4. Reconocimiento médico

Todo trabajador será sometido a un Reconocimiento médico de aptitud antes de su incorporación al trabajo. Este reconocimiento se reiterará periódicamente con carácter anual.

Además, si fuese preciso y en los casos que lo requieran, se efectuarían Reconocimientos Médicos Especiales (p.e. en relación con los riesgos por exposición al amianto)

Todos los operarios que intervengan en las operaciones de desamiantado tendrán que pasar por un reconocimiento médico específico (art 16 del R.D. 396/2006), realizada por personal sanitario competente, según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos elaborados, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 37.3 del Real Decreto 39/1997, para determinar, desde el punto de vista médico-laboral, su aptitud para los trabajos con riesgo por amianto.

Una vez finalizados los trabajos con riesgo por amianto, el operario se someterá a reconocimientos médicos posteriores con el fin de prevenir las consecuencias de las patologías latentes que produce el amianto.

1.8.4. Otras medidas higiénico-sanitarias

Si el suministro de agua potable para el personal no se realiza desde una red de distribución de agua potable (p.ej., municipal), sino de fuentes, cauces, pozos, etc, se vigilará su potabilidad, y en caso necesario se instalarán aparatos de cloración.

También se efectuarán periódicamente inspecciones sanitarias en las dependencias higiénicas de la obra (aseos, vestuarios, comedores, etc.) y se tomarán las medidas oportunas para que su mantenimiento higiénico sea permanente.

El agua utilizada en la duchas, comedores y otras dependencias higiénicas se filtrará antes de ser vertida, siendo el objetivo de todo el proceso que no se viertan al medio partículas contaminantes, especialmente fibra de amianto.

1.8.5. Instalaciones higiénicas de obra

1.8.5.1. Servicios higiénicos y de bienestar. vestuarios y aseos

Las instalaciones de higiene de la obra deberán cumplir lo dispuesto en los artículos 38 a 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM 09/04/71)

INSTALACIONES MÍNIMAS:

- Para los vestuarios se establece una superficie mínima de 2,00 m2 y 2,30 m de altura por trabajador y turno.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Para los aseos se establece una cabina mínima de 1,00 x 1,20 x 2,30 m, instalándose un inodoro por cada 25 trabajadores.
- Todas las instalaciones verterán a una conducción conectada a la red local (que en el caso que nos ocupa no existe) o a una fosa séptica situada a una distancia mínima de 25 m.

CONDICIONES DE HABITABILIDAD:

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo, deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.
- Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera preciso, su ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, manejo de sustancias tóxicas, humedad, suciedad, etc.), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los demás efectos personales.
- Cuando el tipo de trabajo o la salubridad lo requieran, se pondrán a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.
- Las duchas deberán tener las dimensiones adecuadas para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en perfectas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente caliente y fría.
- Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, los locales de descanso, los vestuarios y las duchas o lavabos, de los locales especiales equipados con número suficiente de retretes y aseos.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombre y mujeres, o deberán preverse para una utilización por separado.

1.8.5.2. Comedor

Para comedor se establece una superficie mínima de 1,20 m2 por trabajador y altura mínima de 2,60 m. Deberán estar totalmente diferenciados de los locales de aseo. Todo ello de acuerdo con el art. 36 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (O.G.S.H.T.).

Contará, al menos, con los siguientes elementos: un calienta comidas, una pileta o fregadero con dotación de agua fría y mobiliario suficiente (mesas, sillas o bancos). En los meses más frio, cercano a Invierno, se le dotará, además, de calefacción.

Si el agua destinada al consumo de los trabajadores no proviene de la red de abastecimiento municipal, se analizará periódicamente para garantizar su potabilidad.

Se dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada y ventilación suficiente, así como cubos, en el exterior, para depositar desperdicios.

1.8.6. Prevención de riesgos de daños a terceros

Para evitar los posibles accidentes a terceros, debido a las características de las obras y las interferencias que puedan presentarse, se adoptaran las siguientes medidas:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de vehículos y de limitación de velocidad en la carretera y zonas de acceso a las distancias reglamentarias del entronque con ella.
- Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el cruce de pistas de obra con carreteras, tomándose las adecuadas medidas de seguridad.
- Se garantizará la seguridad necesaria a través de vallas, protecciones, etc., en aquellas zonas donde la obra no esté vigilada.
- Se señalizará con cintas, banderas, etc., las excavaciones practicadas donde haya posibilidad de tráfico peatonal o de vehículos. Contaran con sistemas de iluminación por la noche.
- Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios.
- Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, la realización de trabajos con amianto, tomándose las adecuadas medidas de seguridad.

1.8.7. Formación e información

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios para que siempre haya presente una persona con formación en prevención de riesgos laborales.

De conformidad con el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario deberá garantizar una formación apropiada para todos los trabajadores que estén, o puedan estar, expuestos a polvo que contenga amianto. Esta formación no tendrá coste alguno para los trabajadores y deberá impartirse antes de que inicien sus actividades u operaciones con amianto y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo, repitiéndose, en todo caso, a intervalos regulares.

El contenido de la formación deberá ser fácilmente comprensible para los trabajadores. Deberá permitirles adquirir los conocimientos y competencias necesarios en materia de prevención y de seguridad, en particular en relación con:

a) las propiedades del amianto y sus efectos sobre la salud, incluido el efecto sinérgico del tabaquismo;

b) los tipos de productos o materiales que puedan contener amianto;

c) las operaciones que puedan implicar una exposición al amianto y la importancia de los medios de prevención para minimizar la exposición;

d) las prácticas profesionales seguras, los controles y los equipos de protección;

e) la función, elección, selección, uso apropiado y limitaciones de los equipos respiratorios;

f) en su caso, según el tipo de equipo utilizado, las formas y métodos de comprobación del funcionamiento de los equipos respiratorios;

g) los procedimientos de emergencia;

h) los procedimientos de descontaminación;

i) la eliminación de residuos;

j) las exigencias en materia de vigilancia de la salud.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

1.9. Obligaciones del promotor

Antes del inicio de los trabajos, el Promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. La designación de este Coordinador no eximirá al Promotor de sus responsabilidades en materia de Seguridad y Salud.

El Promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará de acuerdo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, debiéndose exponer en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

1.10. Brigada de seguridad

El contratista dispondrá durante el desarrollo de las obras de una brigada de seguridad. Dadas las características de éstas, estará compuesta por un trabajador con categoría de oficial y con formación básicos en prevención de riesgos laborales, siendo su dedicación parcial. Esta brigada se encargará de la colocación, desplazamiento, reposición y reparación de las protecciones colectivas aplicadas en la obra.

En caso de haber más de un tajo abierto simultáneamente, dicho trabajador será reforzado por otros operarios, también con categoría de oficial y formación básica en prevención de riesgos laborales. Los trabajadores de apoyo serán uno por tajo y su dedicación a estas labores tendrá carácter parcial.

En cada tajo, la brigada de seguridad correspondiente será la encargada de la colocación, desplazamiento, reposición y reparación de las protecciones colectivas aplicadas en la obra.

1.11. Reuniones de los responsables en prevención de riesgos

Al inicio de las obras y, a continuación, con una periodicidad mensual, se reunirán los responsables de Seguridad de las empresas intervinientes en las obras. En caso de existir, será aconsejable la asistencia de los responsables de producción de dichas empresas y sus Delegados de Prevención, así como el Director de las Obras y el Coordinador de Seguridad y Salud.

1.12. Plan de seguridad y salud en el trabajo

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, el contratista elaborará antes del inicio de las obras un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio en función de su propio sistema de ejecución de obra. En ese Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas y complementarias de prevención que el contratista considere oportunas y debidamente justificadas técnicamente; en cualquier caso, dichas medidas no podrán implicar una disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

Dicho Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, y podrá ser modificado por el contratista, previa aprobación expresa del Coordinador, en función de su propio proceso de ejecución, del desarrollo de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. En caso de que no fuera necesaria la designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud, sus funciones serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Asimismo, quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores podrán presentar, por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas para la mejora de dicho Plan, el cual estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

1.13. Obligaciones de contratistas y subcontratistas

Los Contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
    - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
    - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
    - La manipulación en obra de materiales de distinta naturaleza y la utilización de los medios auxiliares correspondientes.
    - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
    - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
    - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
    - La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
    - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo incluidos en la obra.
    - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
    - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
    - Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
    - Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
    - Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a Seguridad y Salud.
    - Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

También serán responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud y en lo relativo a las obligaciones que correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven de incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y Promotor no eximirán a los Contratistas y Subcontratistas de las suyas propias.

1.14. Libro de Incidencias

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Debe existir un Libro de Incidencias con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud. Este Libro estará formado por hojas por duplicado y será proporcionado por el Colegio profesional al que pertenece el técnico que apruebe el Plan de Seguridad y Salud o por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente en el caso de Administraciones públicas.

Este Libro, que estará siempre en obra en poder del Coordinador, debe ser accesible a la Dirección Facultativa, contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos, personas responsables de prevención, representantes de los trabajadores y técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia.

Si se hace una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador deberá remitir una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de 24 horas, así como al contratista y a los representantes de los trabajadores.

1.15. Paralización de los trabajos

Si durante la ejecución de las obras el Coordinador observa incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, debe apuntarlo en el Libro de Incidencias y advertir al contratista para proceder a la paralización de tajos o incluso de la totalidad de la obra en caso de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores de la obra.

1.16. Derechos de los trabajadores

Los Contratista y Subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

El Contratista facilitará, a efectos de su conocimiento y seguimiento, una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

1.17. Conclusión

Con lo expuesto, se considera suficientemente justificado el presente Estudio de Seguridad y Salud para el "***PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA"*** realizado de acuerdo a la normativa vigente.

Este Estudio habrá de servir para dar unas directrices a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales.

Zaragoza, a fecha de firmas electrónicas,

Los autores del Proyecto:

Firmado electrónicamente	***Firmado electrónicamente***
Fdo. D. Eduardo Lastrada Marcén	Fdo. D. Guillermo Cobos Campos
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.	Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1. Introducción

El objeto de este Pliego de Condiciones es la determinación de las Normas y Prescripciones que habrán de cumplirse durante la ejecución de las obras en la aplicación y desarrollo del Plan de Seguridad y Salud.

Se considera que este Pliego tiene carácter complementario en lo referente a las medidas de Seguridad y Salud del particular del Proyecto de Ejecución de las obras.

Para aquellos aspectos no contemplados en este Pliego, serán de obligado cumplimiento las especificaciones de los Pliegos Generales y Normativos vigentes en cada momento y lugar.

2.2. Disposiciones legales de aplicación

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en los siguientes documentos, y cuanta legislación complementaria a ésta en materia de Seguridad y Salud se halle vigente en el momento de la ejecución de las obras:

2.2.1. Leyes y reales decretos de carácter general

En la obra serán aplicables las siguientes Normas de Seguridad de carácter general:

- **Ley 17/2015, de 9 de julio**, del Sistema Nacional de Protección Civil.
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre** de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Ley 39/1999, de 5 de Noviembre** para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
- **Ley 54/2003, del 12 de diciembre**, Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- **Ley 32/2006, de 18 de octubre**, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- **Ley 33/2011, de 4 de octubre**, General de Salud Pública.
- **Real Decreto 39/1997, de 17 de enero**, sobre el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **Real Decreto 485/1997, de 14 de abril**, sobre Señalización de Seguridad en el Trabajo.
- **Real Decreto 486/1997, de 14 de abril**, sobre Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- **Real Decreto 487/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- **Real Decreto 488/1997, de 14 de abril,** sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas al Trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización de Datos.
- **Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo,** sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- **Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio,** sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre,** por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Real Decreto Legislativo 2/2015,** de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores
- **Ley 38/1999 de 5 de noviembre**, de Ordenación de la Edificación.
- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto**, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- **Orden Pre/2317/2002, de 16 de septiembre**, por la que se modifican los anexos I, II, III, IV, V, VI, Vil y VIII del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- **Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero de 2003**, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- **Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo,** por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- **Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre**, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.
- **Real Decreto 171/2004, de 30 de enero**, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- **Real Decreto 689/2005, de 10 de junio,** por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regularla actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales.
- **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo,** sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- **Real Decreto 524/2006, de 28 de abril,** por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- **Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo,** por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 306/2007, de 02 de Marzo,** por el que se actualizan las cuantías establecidas en el Real Decreto Legislativo 5/2000, del 4 de Agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (LISOS).
- **Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto,** por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Real Decreto 255/2003**, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- **Real Decreto 396/2006,** de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. (B.O.E. núm. 86, de 11 de abril)
- **Ley 7/2022, de 8 de abril,** de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- **Real Decreto 274/2011, de 6 de abril**, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (B.O.E. núm. 104, de 1 de mayo)
- **R.D. 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. núm. 256, de 25 de octubre)
- **R.D. 665/1997, de 12 de mayo**, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (B.O.E. núm. 124, de 24 de mayo)
- **R.D. 108/1991, de 1 de febrero**, sobre prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (B.O.E. núm. 32, de 6 de febrero)
- **R.D. 1406/1989, de 10 de noviembre**, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias peligrosas (B.O.E. núm. 278, de 20 de noviembre). Anexo II. Disposiciones especiales referentes al etiquetado de los productos que contengan amianto.
- **Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre**, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero**, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio Por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- **Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo,** por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- **Convenio 155 de la OIT** sobre seguridad y salud de los trabajadores, de 22 de junio de 1981.

Así como cualquier modificación que pueda producirse en las mismas durante el desarrollo de los trabajos.

2.2.2. Servicios de prevención y mutuas

- **Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre**, por la que se desarrolla el **Real Decreto 39/1997, de 17 de enero**, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas

- **Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre**, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales
- **Resolución de 28 de diciembre de 2004**, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se fijan nuevos criterios para la compensación de costes prevista en el artículo 10 de la **Orden de 22 de abril del 1997**, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de Prevención de Riesgos Laborales
- **Real Decreto 688/2005, de 10 de junio**, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

2.2.3. Formación

- **Real Decreto 34/2008, de 18 de enero**, por el que se regulan los certificados de profesionalidad.
- **Real Decreto 1161/2001, de 26 de octubre**, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas.

2.2.4. Capacitación profesional

- **Resolución de 1 de agosto de 2007,** de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción. (B.O.E. 197; 17.08.07).
- **Real Decreto 872/2007, de 2 de julio**, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de cuatro cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia Profesional Edificación y Obra Civil. (B.O.E. 165; 11.07.07).
- **Real Decreto 1115/2007, de 24 de agosto**, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de seis cualificaciones profesionales correspondientes a la familia profesional electricidad y electrónica. (B.O.E. 219; 12.09.07).
- **Real Decreto 1114/2007, de 24 de agosto**, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de cuatro cualificaciones profesionales correspondientes a la familia profesional energía y agua. (B.O.E. 218; 11.09.07).
- **Real Decreto 814/2007, de 22 de junio**, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de dos cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia Profesional Seguridad y Medio Ambiente. (B.O.E. 159; 04.07.07).
- **Real Decreto 1136/2007, de 31 de agosto**, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de tres cualificaciones profesionales de la familia profesional madera, mueble y corcho. (B.O.E. 224; 18.09.07).

2.2.5. Instalación eléctrica

- **UNE EN 60.439-4** (Conjunto de aparamenta de baja tensión. Requisitos particulares para conjuntos para obras).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **UNE- 20324:1993 y UNE-20324/1M: 2000** (Grado de protección proporcionado por las envolventes (código IP) de los distintos materiales utilizados en las instalaciones eléctricas.
- **UNE EN 50102:1996, UNE-EN 50102 CORR: 2002, UNE EN 50102/A1:1999** y UNE-EN
- **50102/A1 CORR: 2002 (**Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos (código IK)).
- **Real Decreto 842/2002, del 2 de Agosto**, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión que modifica al **Decreto 2413/73, de 20 de septiembre**, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan, dictadas por Orden del Ministerio de Industria el 31 de octubre de 1973, así como todas las subsiguientes publicadas, que afecten a materia de seguridad en el trabajo.
- **Real Decreto 614/2001, del 08 de Junio**, sobre "Disposiciones mínimas para la protección de seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico".
- **Real Decreto 614/2001 de 6 de abril** sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (B.O.E. 148; 08.06.01).
- ITC BT 33 Instalaciones Provisionales y temporales de obras. **Real Decreto 842/2.002 de 2 de agosto** por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (B.O.E. 224; 18.09.02).

2.2.6. Temperatura

- **UNE EN 27243:1995** Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (temperatura húmeda y temperatura de globo).
- **UNE EN 12515:1997**. Ambientes calurosos. Determinación analítica e interpretación del estrés térmico basados en el cálculo de la sudoración requerida.
- **UNE ENV ISO 11079: 1998**. Evaluación de ambientes fríos. Determinación del aislamiento requerido para la vestimenta.

2.2.7. Iluminación

- **UNE-EN 60598-2-4:1999**. — Luminarias. Parte 2: Requisitos particulares. Sección 4: Luminarias portátiles de uso general, y UNE-EN 60598-2- 8/A1: 2001. Luminaria. Parte 2: Requisitos particulares. Sección 8: Luminarias portátiles de mano.

2.2.8. Equipos de protección individual

- **UNE-EN 353-1 y 2:2002**. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Partes 1 y 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre líneas de anclaje rígida y flexible.
- **UNE-EN 354:2002**. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre.
- **UNE-EN 355:2002**. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.
- **UNE-EN 358:2000**. Equipos de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción.
- **UNE-EN 360:2002.** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **UNE-EN 361:2002**. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.
- **UNE-EN 362:1993**. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
- **UNE-EN 363:2002**. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas.
- **UNE-EN 795:1997 y 795/A1:2001**. Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.
- **UNE-EN 813:1997.** Equipos de protección individual para prevención de caídas de altura. Arneses de asiento.
- **UNE-EN 1891:1999** (UNE-EN 1891:2000 ERRATUM). Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semi estáticas.
- **Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los Equipos de Protección Individual. (B.O.E. 140; 12.06.97).
- **Directiva 89/656/CEE, modificada por la Directiva (UE) 2019/1832 de la Comisión de 24 de octubre de 2019**, por la que se fijan las disposiciones mínimas de seguridad y salud que garanticen una protección adecuada del trabajador en la utilización de los equipos de protección individual en el trabajo.
- **Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE 20/12/92), que modifica el Real Decreto 1407/1992**, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y la libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- **Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo**, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- **Real Decreto 543/2007. Anexo VI, apartados 6 y 7. UNE-EN ISO 12402-5, ISO 12402-7 e ISO 12402-8.**

2.2.9. Escaleras de mano

- **UNE-EN 131-1:1994**. Escaleras. Terminología, tipos y dimensiones funcionales.
- **UNE-EN 131-2:1994**. Escaleras. Requisitos, ensayos, marcado. Aparatos elevadores.

2.2.10. Manipulación de cargas

- **Real Decreto 487/1997, de 14 de abril,** sobre "Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores".
- **Directiva 90/269/CEE, de 29 de mayo de 1990**, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- **Convenio 127 de la OIT**, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

2.2.11. Cables, cadenas y ganchos

- Norma UNE sobre "Cables para aparatos de elevación". **Norma UNE 58-111-91. AENOR 1991.**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre de 2000**, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación.

2.2.12. Seguridad en máquinas, útiles y herramientas portátiles

- **Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre**, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- **Convenio 119 de la OIT,** relativo a la protección de la maquinaria.
- **Real Decreto 56/1995, del 20 de Enero (B.O.E 08/02/95**), sobre "Modificaciones al RD 1435/1992" de 27 de Noviembre, relativo a "Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembro sobre máquinas"
- **Convenio 119 de la OIT**, relativo a la protección de la maquinaria.
- **Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio** por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. 188; 07.08.97).
- **Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre**, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (B.O.E. 274; 13.11.04).
- **Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero**, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. (B.O.E. 52; 01.03.02).
- **Real Decreto 524/2006, de 28 de abril**, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero. (B.O.E. 106; 04.04.06).

2.2.13. Maquinaria para movimiento de tierras

- **UNE 115225:1994**. Maquinaria para movimiento de tierras. Avisadores acústicos montados sobre la maquinaria y accionados marcha adelante y atrás. Método de ensayo.
- **UNE 115229:2001**. Maquinaria para movimiento de tierras. Pictogramas de seguridad y peligro. Principios generales.
- **UNE 115230-1:1999**. Maquinaria para movimiento de tierras. Condiciones ambientales en la cabina del operador. Parte 1: Definiciones y generalidades.
- **UNE 115233:2001**. Maquinaria para movimiento de tierras. Dispositivos de aviso para máquinas de desplazamiento lento. Sistemas de ultrasonidos y otros.
- **UNE 115440:2001**. Maquinaria para movimiento de tierras. Luces de alumbrado, señalización y posición y dispositivos reflectantes (catadióptricos).
- **UNE 115441:1998**. Maquinaria para movimiento de tierras. Asiento del operador. Dimensiones y requisitos.
- **UNE-EN 474-1:1995** (UNE-EN 474-1:1997 Erratum) y UNE-EN 474-1/A1:1999. Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
- **UNE-EN 474-2:1996**. Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 2: Requisitos para tractores.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **UNE-EN 474-3:1996**. Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 3: Requisitos para cargadoras.
- **UNE-EN 474-4:1996**. Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 4: Requisitos aplicables a retrocargadoras.
- **UNE-EN 474-5:1997**. Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 5: Requisitos para excavadoras hidráulicas.
- **UNE-EN 474-6:1997**. Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 6: Requisitos para dúmperes.
- **UNE-EN 474-7:1998**. Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 7: Requisitos para moto traíllas.
- **UNE-EN 474-8:1998**. Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 8: Requisitos para motoniveladoras.
- **UNE-EN 474-11:1998**. Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 11: Requisitos para compactadores de taludes.
- **UNE-EN ISO 2867:1999**. Maquinarias para movimiento de tierras. Sistemas de acceso. (ISO 2867:1994).
- **UNE-EN ISO 3411:1999**. Maquinaria para movimiento de tierras. Medidas ergonómicas de los operadores y espacio envolvente mínimo. (ISO 3411:1995).
- **UNE-EN ISO 3457:1995**. Maquinaria para movimiento de tierras. Protecciones. Definiciones y especificaciones. (ISO 3457:1986).
- **UNE-EN ISO 6683:1999**. Maquinaria para movimiento de tierras. Cinturones de seguridad y sus fijaciones. (ISO 6683:1981 + Modificación 1:1990).
- **UNE 115216:1989**. Maquinaria para el movimiento de tierras. Operación y mantenimiento. Presentación y contenido de los manuales técnicos.
- **UNE 115423:1999**. Maquinaria para el movimiento de tierras. Instrumentos para el mantenimiento.
- **UNE 115428:1994.** Maquinaria para el movimiento de tierras. Conservación y mantenimiento.
- **UNE 115212:1989** (UNE 115212:1989 Erratum). Maquinaria para movimiento de tierras. Guía de procedimiento para la formación del operador
- **UNE 115215:1991.** Maquinaria para movimiento de tierras. Empleo y mantenimiento. Método de formación del personal mecánico.
- **UNE EN 474-1:1995** (UNE-EN 474-1:1997 Erratum) y UNE-EN 474-1/A1:1999. Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
- **UNE EN 13531:2003.** Maquinaria para movimiento de tierras. Estructuras de protección contra el basculamiento.
- (TOPS) para miniexcavadoras. Ensayos de laboratorio y requisitos de comportamiento. (ISO 12117:1997 Modificada).

2.2.14. Circulación de vehículos

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Real Decreto 1428/2003**, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo. (B.O.E. 306; 23.12.03).
- **Modificación REAL DECRETO 965/2006,** de 1 de septiembre por el que se modifica el Reglamento General de Circulación, aprobado por Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre. (B.O.E. 212; 05.09.06).
- **LEY 17/2005, de 19 de julio,** por la que se regula el permiso y la licencia de conducción por puntos y se modifica el texto articulado de la ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial. (B.O.E. 306; 23.12.03).

2.2.15. Lugares y equipos de trabajo

- **Directiva 89/655/CEE, de 30 de Noviembre** de 1989, modificada por la Directiva 95/63/CEE, de 5 de Diciembre de 1995, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.
- **Real Decreto 2177/2004**, **de 12 de noviembre**, por el que se establecen las "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura", por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **Real Decreto 486/1997, de 14 de abril** por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (aplicables al sector de la construcción los artículos relativos a escaleras por remisión del Anexo IV del Real Decreto 1627/97 ya que excluye las obras temporales o móviles). (B.O.E. 97; 23.04.97).
- **Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre**, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social. (B.O.E. 244; 11.10.07).
- **Real Decreto 485/1997, de 14 de abril** por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. 97; 23.04.97).

2.2.16. Riesgos higiénicos

- **Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. (B.O.E. 86; 11.04.06).
- **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (B.O.E. 86; 11.04.06).
- **Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo** sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (B.O.E. 124; 24.05.97).
- **Modificación Real Decreto 1124/2000, del 16 de junio** del Ministerio de la Presidencia. (B.O.E. 145; 17.06.00).
- **Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (B.O.E. 124; 24.05.97).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Orden 25 de marzo de 1998**, por la que se adapta en función al progreso técnico el Real Decreto 664/1997. (B.O.E. 76; 30.03.98).
- **Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.
- **Real Decreto 374/2001 de 6 de abril**, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el trabajo. (B.O.E. 104; 01.05.01).
- Corrección de errores. (B.O.E. 129; 30.05.01).
- Corrección de errores. (B.O.E. 149; 21.06.01).
- **Decreto 1254/1999, de 16 de julio**, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. (B.O.E. 172; 20.07.99).
- Corrección de errores. (B.O.E. 264; 04.11.99).
- **Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre**, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- **Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre**, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- **Real Decreto 117/2003, de 31 de enero**, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades. (B.O.E. 33; 07.02.03).

2.2.17. *Notificación de accidentes de trabajo*

- **Orden de 16 de diciembre de 1987**, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo. (B.O.E. 311; 29.12.87).
- **Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre**, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. (B.O.E. 279; 29.11.02).
- Corrección de errores. (B.O.E. 294; 09.12.02).
- Corrección de errores. (B.O.E. 33; 07.02.03).
- **Resolución de 26 de noviembre de 2002**, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (DeltU) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre. (B.O.E. 303; 19.12.02).

2.2.18. *Enfermedades profesionales*

- **Real Decreto 1299/2006, de 10 de Noviembre** (B.O.E. 19/12/06) por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el Sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- **Convenio 42 de la OIT**, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).

2.2.19. *Riesgos ergonómicos*

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Real Decreto 487/1997, de 14 de abril** por el que se aprueba las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (B.O.E. 97; 23.04.97).
- **Real Decreto 488/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (B.O.E. 97; 23.04.97).
- **Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. (B.O.E. 265; 05.11.05).

2.2.20. *Contaminantes químicos y productos cancerígenos*

- **Real Decreto 374/2001, del 6 de Abril**, sobre Protecci6n de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- **Real Decreto 665/1997, del 12 de Mayo**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, modificado por el Real Decreto 1124/2000, de 16 de Junio, y por Real Decreto 349/2003, de 21 de Marzo.
- **Convenio 136 de la OIT,** relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.
- **Real Decreto 39612006 de 31 de Marzo** por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgos de exposición al amianto.
- **Convenio 162 de la OIT**, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.
- **Real Decreto 108/1991 de 1 de febrero de 1991** sobre Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

2.2.21. *Ruido y vibraciones*

- **Ley 37/2003, de 17 de Noviembre**, de ruido.
- **Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero**, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre
- **Real Decreto 1311/2005, de 4 de Noviembre**, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- **Real Decreto 286/2006, de 10 de Marzo**, sobre la "Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo".
- **Decreto 2414/1961 de 30 de Noviembre**, sobre Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, y sus modificaciones posteriores.
- **Directiva 2003/10CE del Parlamento Europeo del Consejo de 6 de febrero de 2003**, sobre las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido).
- **Orden de 15 de Marzo de 1963** por la que se aprueba la “Instrucción que dicta Normas Complementarias de aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas”.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Orden de 25 de octubre de 1965** por la que se modifica el artículo sexto de la Instrucción de 15 de marzo de 1963, complementaria del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 30 de noviembre de 1961.
- **Convenio 148 OIT**, de protección de los trabajadores contra riesgos debida a la contaminación de aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- **Convenio OIT, de 20-06-7**, de protección de los trabajadores contra riesgos debida a la contaminación de aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

2.2.22. *Contaminantes biológicos*

- **Real Decreto 664/1997, del 12 de Mayo**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- **Orden TES/1287/2021, de 22 de noviembre**, por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- **Orden TES/1180/2020, de 4 de diciembre**, por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- **Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2020** relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (versión refundida)
- **Orden de 25 de Marzo de 1998** por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

2.2.23. *Plan de autoprotección y emergencia*

- **Real Decreto 1378/1985, de 1 de Agosto**, sobre "Medidas provisionales para la actuación en situaciones de Emergencia, en los casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública".
- **Real Decreto 407/1992, de 24 de Abril**, por el que se aprueba la "Norma Básica de Protección Civil".
- **Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre**, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- **Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio**, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y modificaciones posteriores.
- **Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012**, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE.

2.2.24. *Incendios*

- **Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo**, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- **Real Decreto 2297/2004**, Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

2.2.25. Procedimiento administrativo de la inspección de trabajo y seguridad social

- **Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero**, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. (B.O.E. 40; 16.02.00).
- **Real Decreto 1125/2001, de 19 de octubre**, por el que se modifica el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero. (B.O.E. 261; 31.10.01).
- **Sentencia de 10 de febrero de 2003,** de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anulan el apartado 3 del artículo 3 y el último inciso del apartado 1 del artículo 11 del Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero. (B.O.E. 117; 16.05.03).
- **Real Decreto 689/2005, de 10 de junio**, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regular la actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales. (B.O.E. 149; 23.06.05). Corrección de errores B.O.E. 205; 27.08.05
- **Real Decreto 707/2002, de 19 de julio,** por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado. (B.O.E. 182; 31.07.02).
- **Real Decreto 464/2003, de 25 de abril**, por el que se modifica el Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado. (B.O.E. 139; 11.06.03).
- **Resolución de 11 de abril de 2006**, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. (B.O.E. 93; 19.04.06).

2.2.26. Otras reglamentaciones aplicables

- **Real Decreto 144/2016, de 8 de abril**, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio
- **Instrucción de 26 de febrero de 1996**, de la Secretaria de Estado para la Administración Pública, para la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en la Administración del Estado. (B.O.E. 08-03-96).
- **Orden de 21 de noviembre de 1959** por la que se aprueba el Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa.
- **Orden de 28 de agosto de 1970** por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Orden de 17 de mayo de 1974** por la que se regula la homologación de los medios de protección personal de los trabajadores.
- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto**, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- **Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- **Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- **Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre**, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- **Orden de 14 de marzo de 1960** sobre normas para la señalización de obras en las carreteras.
- **Orden de 31 de agosto de 1987** sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Código de la Circulación.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Título segundo de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo **(O.M. 09-04-71)** con excepción de los capítulos derogados por el R.D. 1215/1997 (Cap. VIII, IX, X, XI y XII).
- **Instrucción de 26 de febrero de 1996**, de la Secretaria de Estado para la Administración Pública, para la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en la Administración del Estado. (B.O.E. 08-03-96).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (**O.M. 21-11-59**). (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (**O.M. 28-08-70**). (B.O.E. 05-07-08-09-1970).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores. **(O.M. 17-05-71).** (B.O.E. 29-05-71).
- Normas para señalización de obras en las carreteras **(O.M. 14-03-60**). (B.O.E. 23-03-60).
- Normas para señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de las obras fijas en vías fuera de poblado. **(O.M. 31-08-87).** (B.O.E. 18-09-87).

Y demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

2.3. Prescripciones técnicas de los medios de protección

2.3.1. Comienzo de las obras

Deberá señalarse en el Libro de Ordenanzas oficial la fecha de comienzo de la obra, que quedará refrendada con las firmas del Ingeniero Director, del Encargado General de la contrata y de un representante de la propiedad.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Antes de comenzar las obras, se supervisarán las prendas y los elementos de protección individual y colectiva para comprobar su estado de conservación y sus condiciones de utilización, que deberán ser óptimos. En caso contrario, se desecharán y serán sustituidos por el contratista por otros nuevos.

Además, antes de comenzar las obras, el área de trabajo exterior deberá mantenerse libre de obstáculos y regarla ligeramente, incluso si se van a efectuar excavaciones, para evitar la formación de polvo. En caso de efectuarse trabajos nocturnos se deberá instalar una iluminación suficiente, del orden de 120 Lux en las áreas de trabajo y de 10 Lux en el resto. Cuando no se efectúen dichos trabajos nocturnos, se deberá mantener al menos una iluminación mínima en todo el área con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y protección. Los medios flotantes tendrán pilotos o balizas de señalización que estarán permanentemente encendidos y permitan, en obscuridad, discernir sus dimensiones.

También deberán señalizarse todos los obstáculos, indicando claramente todas sus características (la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico rodado, etc.) e instruir convenientemente al personal de obra, especialmente a los maquinistas y gruistas sobre el peligro de las líneas eléctricas y las distancias de seguridad mínimas a respetar (al menos 2 m para líneas de tensión inferior a 50.000 voltios y más de 4 m si es de tensión superior). De igual forma, también se señalizarán todos los cruces subterráneos que pudieran darse en la zona de obra, especialmente los referidos a conducciones eléctricas, de agua, gas, productos petrolíferos o sus derivados.

2.3.2. De los materiales de protección y medios auxiliares

Se especifican en este apartado las Prescripciones Técnicas que habrán de reunir los materiales empleados en Seguridad y Salud, así como su procedencia en el caso de que dicha condición fuese precisa para definir alguna característica.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tienen fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido del previsto 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, un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellos medios que por su uso hubiera adquirido holguras o desgastes superiores a los admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

2.3.3. Condiciones de los medios de protección

Todos los equipos de protección individual y 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.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

2.3.4. Protecciones individuales o personales

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por parte de los trabajadores y mantenimiento de los equipos de protección individual (BOE 12-6-97).

Las protecciones personales son las prendas o equipo que, de una manera individualizada, utiliza el trabajador de acuerdo con la profesión que ejerce.

Estas protecciones individuales no suprimen el origen del riesgo y únicamente sirven de escudo o colchón amortiguador del mismo. Se utilizan cuando no es posible el empleo de las colectivas. Una condición que obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales es que estarán homologadas por el Ministerio de Trabajo.

Según la Ordenanza General de Seguridad, y en los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Los requisitos a exigir a la protecciones individuales deberán estar condicionas al tipo de lesión y el tipo de riesgo que se pretende evitar o minimizar.

El Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2016 establece en su Anexo II unos Requisitos Esenciales de Seguridad que deben cumplir los Equipos de Protección Individual, según les sean aplicables, para garantizar un nivel adecuado de seguridad según los riesgos para los que están destinados a proteger.

Existen, no obstante, algunas prendas que no están todavía homologadas, pero que reúnen las condiciones y calidades precisas para su misión, como sucede con la ropa de trabajo que todo trabajador llevará: mono de tejido ligero y flexible que se ajustará al cuerpo con comodidad, posibilitará facilidad de movimiento y tendrá bocamangas ajustadas.

Cuando sea necesario, se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las siguientes condiciones generales:

- Deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.
- Tendrán la marca "CE". Si ésta no existiera en el mercado para un determinado equipo, se autorizará el uso de aquel que:
    a. Se ajuste a las Normas Técnicas Reglamentarias MT de homologación del Ministerio de Trabajo (OM 17-5-74, BOE 27-5-74), siempre que exista Norma.
    b. Esté en posesión de una homologación de cualquiera de los Estados miembros de la Unión Europea.
- Proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:

1. Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
2. Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas, y el estado de salud del trabajador.
3. Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Todo equipo de protección individual estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado.
- En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.
- La empresa está obligada a garantizar un adecuado mantenimiento de los equipos de protección individual y del control efectivo de su uso, así como a difundir entre los trabajadores las condiciones de utilización de los mismos.
- Por su parte, el trabajador deberá respetar las instrucciones de uso; estará obligado a indicar cualquier tipo de anomalía o defecto que observe en los mismos y que pueda entrañar una pérdida de eficacia protectora.
- La protección individual no dispensa, en ningún caso, de la obligación de emplear las protecciones colectivas.
- Se considerará imprescindible el uso de los equipos de protección individual indicados en la Memoria, cuyas características más destacables se exponen a continuación:

2.3.4.1. Protección de la cabeza

La cabeza debe ser objeto de protección: mecánica, frente a golpes, caídas de objetos, impactos, etc.; eléctrica, frente a contactos con conducciones a tensión, y térmica, frente a materias calientes. Los protectores pueden ser de los siguientes tipos:

- Caperuzas que cubran toda la cabeza, contra la proyección de partículas corrosivas o incandescentes, contra altas o bajas temperaturas, etc.
- Casco de seguridad, que es un protector rígido que cubre el cráneo. Ha de ser sólido, pero ligero; debe disponer de alguna aireación interior y tiene que estar fabricado por materiales ininflamables e incombustible y resistentes y no ser alterables por productos químicos, grasas, sudor o agentes atmosféricos. Las partes que se hallen en contacto con la cabeza no afectarán a la piel y serán de material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

Estos cascos dispondrán de:

- Casquete: resistente, de superficie lisa y sin aristas vivas.
- Arnés o atalaje: elemento de sujeción y amortiguamiento que separa el casquete del cráneo. Para evitar la impregnación de sudor, deberá estar fabricado con materiales hidrófugos y no rígidos.
- Barboquejo: evita que el arnés se desplace y caiga.

Se deberá comprobar que no se den incompatibilidades del casco con otras protecciones personales.

La norma UNE-EN 397 "Cascos de protección para la industria" especifica los requisitos que debe cumplir esta protección.

Su uso será obligatorio para todo el personal destacado en obra y visitas, sin exclusión, como protección de la cabeza frente a golpes o caída de materiales.

Se llevará con el atalaje bien ajustado, sin ladearlo hacia atrás o a los lados. La distancia del atalaje a la bóveda del casco debe ser de unos 30 mm, con el fin de evitar la transmisión del choque directamente al cráneo.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Se sustituirá cuando esté agrietado o roto, cuando haya recibido un fuerte impacto, o cuando haya terminado su periodo de homologación. En caso de que se perfore el casco para acoplar lámparas de minería o cualquier accesorio cuyo acoplamiento requiera taladrado, el casco se considerará otro modelo diferente debido a que sus propiedades físicas han sido modificadas y por lo tanto deberá someterse a la correspondiente certificación.

2.3.4.2. Protección de la cara

Esta protección se consigue normalmente mediante pantallas, existiendo varios tipos:

4. Pantallas abatibles con arnés propio.
5. Pantallas abatibles sujetas al casco de cabeza.
6. Pantallas con protección de cabeza incorporada.
7. Pantallas de mano.

Cuando algún tipo de estas pantallas sean utilizadas en trabajos de soldadura, serán de un modelo homologado.

2.3.4.3. Protección de los oídos

Las protecciones auditivas permiten la prevención del "trauma acústico" que se produce en el oído interno cuando está expuesto a altas intensidades sonoras.

Estas protecciones pueden ser:

8. Tapones, tipo de amortiguadores del ruido que se introducen en el conducto auditivo externo con las siguientes configuraciones y texturas:
    a. En plástico.
    b. En caucho o goma, lavables y con cámara de aire.
    c. Válvulas de cuerpo metálico. Se pueden considerar como filtro de ruido.
    d. De guata de fibra de vidrio
    e. De otras sustancias maleables, como cera o algodón.

Los tapones absorben la energía sonora en razón del material con que están hechos y de la habilidad del usuario para colocárselo, rebajando su intensidad entre 10-20 dB(A). Pueden originar reacciones cutáneas en la piel sobre la que se sitúan.

9. Auriculares: cubren la oreja y se adaptan al hueso temporal, evitando tanto la propagación sonora aérea como la ósea. Rebajan la intensidad sonora hasta unos 50 dB(A), en especial en altas frecuencias.

Estas protecciones pueden ser:

    f. Orejeras, que se componen de elementos de plástico que tiene en su interior un líquido de alta viscosidad, y banda, a veces metálica, que las une. Han de ser dobles (una para cada oído) y cubrir toda la oreja.
    g. Cascos, que además, protegen la cabeza. Las protecciones auditivas deberán ser homologadas y cumplir la norma UNE-EN 458 sobre "recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento".

10. Barreras acústicas: mediante estructuras formadas por pilares, vigas y paneles que reducen el nivel de ruido que afecta a áreas aledañas (residenciales, equipamientos como hospitales, instalaciones

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

educativas,…) conformando soluciones flexibles que permitan minimizar la contaminación acústica y proporcionen una protección sonora eficiente.

2.3.4.4. Protección de la vista

Ha de observarse una dedicación especial en relación con este sentido, dada su importancia y riesgo de lesión grave. Los medios de protección ocular solicitados estarán en función del riesgo específico a que el trabajador vaya a ser sometido, entre los que cabe señalar, entre otros, los siguientes:

11. Choque o impacto de partículas o cuerpos sólidos.
12. A la acción de polvos y humos.
13. A la proyección o salpicaduras de líquidos.
14. Radiaciones peligrosas y deslumbramientos.

Por ello se utilizará:

a. Gafas de montura universal con oculares de protección contra impactos y con correspondientes protecciones adicionales.

b. Pantallas normalizadas y homologadas para soldadores. Gafas o pantallas cuyos oculares filtrantes o cubre filtros y anti cristales serán homologados.

2.3.4.5. Protección de las extremidades superiores

En los trabajos previstos, la parte de la extremidad superior más expuesta a sufrir deterioro son las manos, debiéndose hacer uso de los siguientes elementos de seguridad:

15. Contra las lesiones que puede producir el cemento se utilizarán guantes de goma o de neopreno.
16. Para las contusiones o arañazos que se ocasionan en descargas y movimientos de materiales, así como en la colocación del hierro, se emplearán guantes de cuero o manoplas específicas al trabajo a ejecutar.
17. Para los trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los operarios dispondrán de guantes aislantes de la electricidad homologados.

Otras protecciones a tener en cuenta para los miembros superiores en función de las diferentes tareas previstas en los tajos serán: muñequeras, manguitos, coderas y hombreras (apoyo de peso).

2.3.4.6. Protección de las extremidades inferiores

El calzado a utilizar será el normal para uso profesional. Únicamente cuando se trabaje en tierras húmedas y en puesta en obra y extendido de hormigón, se emplearán botas de goma vulcanizadas de media caña, tipo pocero, con suelo antideslizante.

La norma UNE-EN 344 clasifica el calzado de uso profesional en:

18. Calzado de seguridad.
19. Calzado de protección.
20. Calzado de trabajo.

Para los trabajos en que exista posibilidad de perforación de las suelas por clavos o puntas se dotará al calzado de plantillas de resistencia a la perforación.

Además se deberá prever la adquisición de espinilleras y rodilleras.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

2.3.4.7. Protección del aparato respiratorio

Al existir en estos trabajos buena ventilación, y no utilizarse sustancias nocivas, únicamente habrá que combatir el polvo que se produzca en las operaciones de movimientos de tierras, en el uso la sierra circular y al dosificar cemento.

Para ello, en las obras en el exterior, se procederá a regar el terreno y el personal a utilizar adaptadores faciales, tipo mascarilla y dotados con filtros mecánicos con capacidad mínima de retención del 95 %, en ambientes polvorientos.

Las mascarillas, que abarcan la nariz y la boca, se deberán ajustar a la cabeza mediante cintas, serán de caucho especial y dispondrán de una válvula de exhalación para dejar pasar el aire espirado. Estas mascarillas se usarán en ambientes pulverulentos y, como norma general, siempre que los niveles de partículas en suspensión superen concentraciones de 75 µgr/m3. Podrán ser de material metálico, elastómero o plástico, con las siguientes características:

- No producirán dermatosis.
- Su olor no podrá ser causa de trastornos para el trabajador.
- Los materiales de las cintas serán de tipo elastómero, con las características anteriores.
- Tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.
- La pieza de conexión, destinada a acoplar el filtro, no presentará fugas en su acoplamiento.

Tanto adaptadores como filtros serán homologados.

2.3.4.8. Cinturones. trabajos en altura

Este tipo de cinturón tiene que ser homologado y cumplir los requisitos definidos por las Normas Técnicas Reglamentarias MT-13, MT-21 y MT-22. La primera de ellas establece como campo de aplicación:

21. Cinturones de seguridad (clase A): Deben ser utilizados en aquellos trabajos en los que el usuario no necesite desplazarse o, cuando lo haga, las direcciones de los desplazamientos se encuentren limitados. Servirán para sostener al usuario a un punto de anclaje, anulando la posibilidad de caída libre. Constarán de faja y elemento de amarre provisto de dos zonas de conexión, y podrán ser utilizados abrazando el elemento de amarre a una estructura.
22. Cinturones de suspensión (clase B): Deberán ser utilizados en aquellos trabajos u operaciones en los que sólo existen esfuerzos estáticos (peso del usuario), sin posibilidad de caída libre.
23. Cinturones de caída (clase C): Para aquellos trabajos que requieren desplazamiento del usuario con posibilidad de caída libre.

Todos los usuarios deberán ser instruidos por parte del encargado de los trabajos sobre las formas correctas de colocación y utilización de los cinturones.

Todo cinturón de seguridad se compondrá de:

- Banda o correas de amarre al cuerpo.
- Cuerda de seguridad.
- Mosquetón de anclaje en el extremo final de ésta.
- Amortiguador de caída.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

La cuerda de amarre o cuerda salvavidas será de fibra natural o artificial, tipo nylon o similar, con mosquetón de enganche, siendo su longitud tal que no permita una caída a un plano inferior situado a más de 1,50 m de distancia.

Antes de su utilización, deberán revisarse todos los elementos constituyentes del cinturón, sobre todo el elemento de amarre. Cuando existan dificultades para fijar un punto de anclaje del cinturón de seguridad (cubiertas, andamios, ascenso y descenso de grúas, escaleras), se utilizarán dispositivos anticaídas. Estos elementos auxiliares de amarre del cinturón de seguridad son unos puntos de anclaje móviles, dotados de bloqueo automático, que acompañan al usuario en el desplazamiento sin intervención manual de éste.

En el caso de los trabajos verticales en cuerda o asimilables, cualquier equipo que se escoja para soportar a una persona en altura deberá cumplir que no se pueda quitar, desplazar o desatar de la cuerda mientras haya una persona suspendida de ella.

En estos tipos de trabajos específicos, los materiales de seguridad a emplear deberán cumplir los requisitos siguientes:

- Arneses: su comportamiento y construcción deberán cumplir con las normas pertinentes y nacionalmente reconocidas, tales como NFPA, UIAA, ANSI, ASTM.
- Mosquetones: los mosquetones y conectores similares con puerta con seguro de rosca o cerradura automática son los únicos que proporcionan el nivel requerido de seguridad. Si se usan para enganchar a cables de acero, grilletes o armellas, los mosquetones deberían estar hechos de acero o de otros metales adecuadamente duros. Los que se van a enganchar a cualquier anclaje (p. e., sujetadores, armellas o grilletes) deberían tener un diseño y tamaño que les permita girar libremente sin dificultad y sin aflojar el anclaje. Resistencia mínima: 22 kN.
- Aparatos de descenso: los aparatos de descenso deberán dar al usuario suficiente control sobre la velocidad del descenso y no deberán causar cargas de choque excesivas cuando se están rompiendo. Además, no deberán arrancar, quitar o causar abrasión a la cubierta de la cuerda con uso normal o previsto. Deberán ser del tipo que no se puede desprender accidentalmente de la cuerda.
- Bloqueadores de cuerda: deberán ser del tipo que no corren cuando se someten a una carga estática de menos de 2,25 kN e indesmontables accidentalmente. Se escogerán los aparatos de ascenso que causen el mínimo riesgo de daño a la cuerda al usarlos.
- Cuerdas: las cuerdas de nylon o poliéster normalmente serán las más adecuadas para este tipo de trabajos, pero, sin embargo, las hechas de otros materiales sintéticos podrán ser útiles en situaciones específicas.
- Cuerdas estáticas o de poca elasticidad: se deberán usar exclusivamente para el ascenso y descenso en cuerda, ser de construcción tipo kernmantle conforme a la norma Cordage Institute 1801 Low Stretch and Static Kernmantle Life Safety Rope, y tener suficiente resistencia mínima de ruptura para satisfacer el factor de seguridad del sistema calculado para el usuario, que en ningún caso deberá ser menor de 5:1.
- Cuerdas dinámicas: se deberán usar en lugar de las cuerdas estáticas o de poca elasticidad si el riesgo de caída es superior a 0,25 y deberán ser de construcción tipo kernmantle conforme a las normas de UIAA/CE, o comparables, para cuerdas de escalada simples.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Cinta tubular: de nueva, deberá tener una resistencia mínima de ruptura de, al menos, 17,5 kN. Las fibras de alto módulo, tales como Spectra, Kevlar, Vectran y fibras similares con elongación mínima, pueden romperse cuando se someten a una carga de choque, por lo que no se deberán usar cuando exista esa posibilidad.

En cualquier caso, para trabajos verticales con cuerda se recomienda usar solamente equipos que tengan un certificado vigente de carga de trabajo segura o resistencia mínima de ruptura, u otra certificación donde conste la fiabilidad del equipo. Se deberá verificar que todos los certificados tienen el respaldo de pruebas por muestreo hechas hasta fallar o pruebas hechas de cada pieza por separado, además de un programa probado de garantía de la calidad, de acuerdo con una norma pertinente. El equipo se deberá usar sólo según la indicación del fabricante.

Asimismo, se deberá establecer un sistema de comunicación efectivo antes de comenzar el trabajo y permanecer vigente durante todo el tiempo que dure éste. Preferentemente, se deberán emplear sistemas de radio o equipo de comunicación de línea continua («hardline») para la comunicación entre todos los componentes del equipo de trabajo, tanto los colgados como los de apoyo en tierra.

2.3.4.9. Equipos de soldadura

Los equipos de soldadura a utilizar por los soldadores estarán formados por elementos homologados, siendo en cada caso los adecuados a cada técnica de soldadura específica. Los elementos homologados lo estarán en virtud a que el modelo tipo habrá superado las especificaciones y ensayos de las Normas Técnicas Reglamentarias MT-3, MT-18 y MT-19, Resoluciones de la Dirección General de Trabajo.

Cada equipo estará formado por los siguientes elementos: pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica y estará provista de filtros especiales para combatir la intensidad de las radiaciones que se generen. Estas pantallas podrán contar con cristales de protección mecánica contra impactos, que podrán ser de los tipos cubrefiltros o anticristales. Los primeros preservarán a los filtros de los impactos mecánicos, mientras que los segundos, situados entre el filtro y los ojos del usuario, protegerán los ojos del soldador ante posibles roturas de los filtros o en las labores en que éstos no sean imprescindibles (descascarillado de la soldadura o picado de la escoria).

2.3.4.10. Guantes aislantes de la electricidad

Los guantes aislantes de la electricidad a utilizar serán los adecuados para actuar sobre instalaciones de, según los casos, baja tensión, hasta 1.000 voltios, o para maniobra de instalaciones de alta tensión, hasta 30.000 voltios.

Estos guantes estarán fabricados en caucho, natural o sintético, de alta calidad o en cualquier otro material de comportamiento aislante y mecánico equivalente, y carecerán de costuras, grietas o cualquier otra deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Estos guantes se adaptarán a la configuración de las manos y nunca podrán ser ambidiestros. En los destinados a trabajar en condiciones de baja tensión serán guantes normales, con una longitud total menor o igual a 430 mm, mientras que los de alta tensión serán largos, con una longitud superior a la indicada. En todos los casos, el grosor máximo admisible para cualquier parte del guante será de 2,6 mm.

Todos los guantes aislantes de la electricidad a usar deberán estar homologados, según las especificaciones y ensayos definidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-4, según Resolución de la Dirección General de Trabajo.

2.3.4.11. Corriente eléctrica de baja tensión

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

El mayor número de accidentes relacionados con la electricidad se producen por corrientes alternas de baja tensión. Para evitar estas circunstancias, ningún operario podrá acercarse a una distancia inferior a 0,50 m de cualquier elemento de baja tensión si no está equipado con las protecciones adecuadas (gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas protegidas para trabajar a baja tensión). Si existe duda sobre el tipo de tensión al que funcione cualquier elemento eléctrico, hasta que el Contratista lo averigüe, el personal se comportará ante él como si se tratase de un elemento de alta tensión, siendo señalizado como tal y no acercándose a una distancia inferior de 4 m del mismo.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión; Dada la gravedad de los accidentes con corrientes eléctricas de alta tensión, si en la obra se localiza algún elemento en el que intervenga la alta tensión, o se sospeche de ello, el contratista adjudicatario estará obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Para ello, se dirigirá a la compañía eléctrica distribuidora correspondiente o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

En función de la tensión averiguada, en los trabajos a efectuar en las proximidades de la instalación en tensión se aplicarán las siguientes distancias de seguridad mínimas:

- Tensión desde 1 a 18 kv: 0,50 m.
- Tensiones mayores de 18 kv hasta 35 kv: 0,70 m.
- Tensiones mayores de 35 kv hasta 80 kv: 1,30 m.
- Tensiones mayores de 80 kv hasta 140 kv: 2,00 m.
- Tensiones mayores de 140 kv hasta 250 kv: 3,00 m.
- Tensiones mayores de 250 kv: 4,00 m.

En todos estos casos, la distancia de seguridad correspondería a la separación existente entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas o maquinaria por él utilizada.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán siempre por personal especializado y nunca por personas aisladas. En estos trabajos se contemplarán las precauciones siguientes:

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

En los trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores se seguirán las normas siguientes:

- Empleo para el aislamiento del personal de pértigas aislantes, guantes aislantes y banquetas aislantes.
- Adopción de precauciones para evitar el accionamiento accidental de aparatos de corte de accionamiento mecánico.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Cuando proceda, colocación en los aparatos de corte de carteles que indiquen que no pueden ser maniobrados.

En el caso de trabajo con transformadores, las precauciones mínimas que se establecerán serán las siguientes:

- El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.
- Si se manejan aceites, se tendrán al alcance de la mano los elementos de extinción. Si el trabajo tiene lugar en celda con instalación fija contra incendios, ésta estará dispuesta para su accionamiento manual.
- Si se maneja el propio transformador, estará bloqueado para evitar su funcionamiento imprevisto.

Una vez separado el condensador, o una batería de condensadores estáticos, de su fuente de alimentación mediante corte visible, deberán ponerse en cortocircuito y en tierra antes de trabajar en ellos, esperando el tiempo preciso para que tenga lugar su descarga.

En los alternadores, motores síncronos, dinamos y motores eléctricos, antes de manipular en su interior se comprobará que:

- La máquina está parada.
- Las bornas de salida están en cortocircuito y a tierra.
- La protección contra incendios está bloqueada.
- Están retirados los fusibles de la alimentación del rotor cuando éste mantenga en tensión la máquina.
- La atmósfera no es inflamable o explosiva.

Asimismo, estará expresamente prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas, así como darles tensión sin haberla cerrado previamente con el resguardo de protección. Sólo se reestablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión cuando se tenga la absoluta seguridad de que no hay nadie trabajando en ella.

Para la puesta en servicio de la instalación, se ejecutarán de forma ordenada las operaciones siguientes:

- Retirar en el lugar de trabajo las puestas a tierra el material de protección complementario. El jefe de trabajo, después de un último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
- En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Cuando sea necesario instalar equipos de alta tensión en obra y darles tensión, se cumplirá al respecto con lo indicado en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y especialmente sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIERAT 09 y 13

2.3.4.12. Guantes de seguridad

Serán de uso general anticorte, antipinchazos y anti erosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas. Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. No presentarán orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades. No serán, en ningún caso, ambidextros.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

2.3.4.13. Extintores

Los extintores de incendio emplazados en obra estarán fabricados en acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad, encontrándose bien acabados y sin rebabas, de forma que su uso nunca suponga un riesgo por sí mismo.

Estarán esmaltados en color rojo, tendrán soporte para su anclaje y estarán dotados de manómetros que permitan comprobar el estado de su carga. Se someterán a revisiones periódicas, al menos cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá lo dispuesto al respecto por el Reglamento de Aparatos a Presión, aprobado por el Real Decreto 1244/1979 del 4 de abril de 1979.

Los extintores se localizarán en lugares visibles y de fácil acceso, de forma que estén en disposición de uso inmediato en caso de necesidad. Se instalarán en zonas de paso normal de personas, manteniéndose un área libre de obstáculos a su alrededor.

Por su mayor versatilidad, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 25 kg de capacidad de carga. Con independencia del número final de ellos instalados, al menos uno se localizará en el interior de la obra próximo a la puerta principal de entrada y salida.

Si existiera alguna instalación de alta tensión, se emplazará en la misma al menos un extintor de características específicas. Este será de dióxido de carbono (CO_2) y de 5 kg de capacidad de carga.

Tanto unos como otros, todos los extintores cumplirán con el contenido de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (Orden Ministerial del 13 de mayo de 1982).

2.3.4.14. Calzado de seguridad:

Serán botas de seguridad clase III, provistas de puntera metálica y suela de seguridad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos y permitirán la transpiración. Todos los elementos metálicos con función protectora serán resistentes a la corrosión. Botas impermeables al agua y a la humedad.

La suela y el tacón serán de material adherente, que eviten el deslizamiento tanto en suelos secos como en aquellos mojados o embarrados.

2.3.4.15. Aros salvavidas

Se dispondrá como minimo:

- Un aro salvavidas con luz de encendido automático,
- Un aro salvavidas con rabiza de 27,5 m .

Todo aro salvavidas:

1. Tendrá un diámetro exterior no superior a 800 mm y un diámetro interior no inferior a 400 mm,
2. Estará fabricado de material que tenga flotabilidad intrínseca; para flotar no necesitará anea, ni virutas de corcho, ni corcho granulado, ni ningún otro material granulado suelto, ni ninguna cámara de aire que haya de inflarse,
3. Podrá sostener como mínimo 14,5 kg de hierro en agua dulce durante 24 h,
4. Tendrá una masa mínima de 2,5 kg,
5. Dejará de arder o de fundirse tras haber estado totalmente envuelto en llamas durante 2 s,

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

6. Estará fabricado de modo que resista una caída al agua desde la altura a la que vaya estibado por encima de la flotación de navegación marítima con calado mínimo o desde una altura de 30 m, si este valor es mayor, sin que disminuyan sus posibilidades de uso ni las de sus accesorios,
7. Si está destinado a accionar el mecanismo automático de suelta rápida provisto para las señales fumígenas de funcionamiento automático y las luces de encendido automático, tendrá una masa no inferior a 4 kg,
8. Estará provisto de una guirnalda salvavidas que tenga un diámetro de 9,5 mm como mínimo y una longitud que por lo menos sea igual a cuatro veces el diámetro exterior del aro. La guirnalda salvavidas irá sujeta en cuatro puntos equidistantes de la circunferencia del aro de modo que forme cuatro senos iguales.

Las luces de encendido automático prescritas en la regla III/7.1.3 del Código Internacional de Dispositivos de Salvamento y Recomendaciones de las pruebas de los Dispositivos:

1. Serán tales que el agua no las pueda apagar,
2. Serán de color blanco y podrán permanecer encendidas de modo continuo con una intensidad lumínica de por lo menos 2 cd en todas las direcciones del hemisferio superior o emitir destellos (destellos de descarga) a un ritmo no inferior a 50 y no superior a 70 por minuto con la correspondiente intensidad lumínica eficaz por lo menos;
3. Estarán provistas de una fuente de energía que pueda cumplir lo prescrito en el párrafo anterior durante un período de 2 h por lo menos,
4. Podrán resistir la prueba de caída prescrita en el párrafo anterior.

Las rabizas flotantes prescritas en la regla III/7. 1.2:

5. No formarán cocas,
6. Tendrán un diámetro de 8 mm por lo menos,
7. Tendrán una resistencia a la rotura de 5 kN por lo menos.

2.3.4.16.Chalecos salvavidas

Los chalecos salvavidas para adultos permitirán que las personas que los lleven naden una distancia corta y suban a una embarcación de supervivencia.

Cada chaleco salvavidas llevará un silbato firmemente sujeto con una rabiza.

Las luces y silbatos de los chalecos salvavidas se elegirán y sujetarán al chaleco salvavidas de modo que su funcionamiento no se vea afectado cuando se utilicen conjuntamente.

El chaleco salvavidas irá provisto de medios adecuados para permitir que el personal encargado del rescate pueda sacar a la persona del agua e izarla a una balsa salvavidas o bote de rescate.

Si los chalecos salvavidas para adultos no están proyectados para que los lleven personas que pesen hasta 140 kg y que tengan un contorno de pecho de hasta 1750 mm, se dispondrá de accesorios adecuados que permitan ajustarlos a tales personas.

Si el chaleco salvavidas es inflable:

- Todo chaleco salvavidas que para flotar tenga que estar inflado, tendrá por lo menos dos compartimientos distintos,
- Se inflará automáticamente al sumergirse, estará provisto de un dispositivo que permita inflarlo con un solo movimiento de la mano, y cada uno de sus compartimientos podrá inflarse soplando;

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- En caso de pérdida de la flotabilidad de uno cualquiera de los compartimientos, seguirá cumpliendo lo prescrito en los párrafos anteriores.

Luces de los chalecos salvavidas. Toda luz de chaleco salvavidas:

- Tendrá una intensidad lumínica de 0,75 cd como mínimo en todas las direcciones del hemisferio superior,
- Tendrá una fuente de energía que pueda dar una intensidad lumínica de 0,75 cd durante 8 h por lo menos,
- Será visible en un segmento tan amplio como sea posible del hemisferio superior cuando vaya unida al chaleco salvavidas,
- Será de color blanco.

Si la luz mencionada es una luz de destellos, además:

- Estará provista de un conmutador manual,
- Emitirá destellos a un ritmo de 50 como mínimo y 70 como máximo por minuto, con una intensidad lumínica eficaz de 0,75 cd como mínimo.

2.3.4.17. Arnés y Líneas de vida

La línea de vida deberá tener una extensión superior para que el operario se encuentre en posición de seguridad antes de desengancharse del sistema.

Los puntos de anclaje deben estar diseñados para resistir cargas de al menos 15 kN.

Se usarán **líneas de vida horizontales para el riesgo de caída al agua.**

Para trabajos en el agua o en proximidad al río se usarán arneses con Chaleco Salvavidas Integrado.

El mantenimiento de las líneas de vida constará de:

- Comprobación del estado del carril para detectar posibles anomalías.
- Verificación de anclajes y grado de apriete de tornillería.
- Inspección de carros de traslación.
- Prueba de funcionamiento del sistema.
- Revisión de los equipos de protección individual.
- Actualización de placas de identificación en cada línea de vida.

2.3.5. Protecciones colectivas

Se entiende por protección colectiva aquella técnica de seguridad cuyo objetivo es la protección simultánea de varios trabajadores expuestos a un determinado riesgo.

En este tipo de protecciones no existe una única alternativa, sino que se pueden aplicar las más diversas, siempre y cuando cumplan, en cuanto a seguridad, la normativa que en relación con su función establecen las distintas ordenanzas y reglamentos antes citados.

Entre ellas cabe destacar:

1. **Señalizaciones:**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Serán de obligada instalación en los puntos en que exista reducción del gálibo, cruces con obstáculos enterrados o aéreos, etc. y jalonando los itinerarios obligatorios para personas y maquinaria o los bordes de la excavaciones o de terraplenado.

Las señalizaciones se efectuarán mediante carteles y señales normalizadas o mediante cintas y jalones, adoptando el método más adecuado a las características del obstáculo o vía correspondiente.

2. **Vallas metálicas de limitación y protección:**

Tendrán como mínimo 90 cm de altura estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su estabilidad y estarán arriostradas entre sí.

3. **Topes de desplazamiento de vehículos:**

Se podrán realizar con un par de tablones embridados y fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

4. **Mallazos.**

5. **Lona:**

Será de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

6. **Cuadros eléctricos:**

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

Para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos dispondrán de fusibles o interruptores automáticos del tipo magneto-térmico, existiendo tantos de dichos interruptores como circuitos haya. Los distintos elementos deben disponerse sobre una pica de montaje de material aislante.

El conjunto, por las condiciones desfavorables de obra, se ubicará en un armario que sea estanco contra el agua y polvo y presente una resistencia mecánica adecuada contra impactos. Su carcasa metálica estará dotada de puesta a tierra y dispondrá de una cerradura accionable mediante llave que quedará al cuidado del encargado o del especialista que se designe.

Las partes activas de la instalación se recubrirán con aislante adecuado. Las tomas de corriente se ubicarán en los laterales del armario para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.

Las bases de enchufe dispondrán de los correspondientes puntos de toma de tierra para poder conectar las distintas máquinas que lo necesiten.

Del cuadro de distribución que se considere general, se efectuarán las tomas de corriente para los circuitos secundarios, que también dispondrán de armarios con entradas de corriente estancas y con llegada de la línea de fuerza siempre sobre base de enchufe hembra. Estos cuadros dispondrán de borna general de toma de tierra, de un interruptor de corte omnipolar tipo normal, cortacircuitos calibrados para cada una de las tomas (tres como máximo) y diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

En los almacenes de obra se dispondrá de recambios análogos, y en número suficiente, para poder sustituir en cualquier momento el elemento deteriorado, sin perjuicio para la instalación y para las personas.

Todas las líneas eléctricas quedarán sin tensión al dar por finalizado el trabajo, mediante corte del seccionador general.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

La revisión periódica de todas las instalaciones es condición imprescindible. Se realizará con la mayor escrupulosidad por personal especializado y afectará tanto al aislamiento de cada elemento o máquina, como al estado de mecanismos, protecciones, conductores y cables o a sus conexiones y empalmes.

7. Puesta a tierra:

Toda máquina utilizada en la obra con alimentación eléctrica y que trabaje a tensiones superiores a 24 V y no posean doble aislamiento, deberá estar dotada de puesta a tierra. Esta puesta tendrá la resistencia adecuada; que será función de la sensibilidad del interruptor diferencial, cuya relación será de 300 mA para una resistencia a tierra de 80 ohmios y de 30 mA para una resistencia a tierra de 800 ohmios.

En cualquier caso, las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de esta instalación de protección, se determinan en el vigente REBT.

En el caso de que hubiera que colocar varios electrodos, la separación entre ellos deberá ser para placas de 3,00 m y para picas igual a la longitud enterrada de las mismas en el caso de dos y, si son más picas, la separación entre ellas será mayor que el caso contrario.

8. **Barandillas:**

Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm. y de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, pudiéndose utilizar puntales metálicos a modo de codales. También estarán dotadas de un listón intermedio y el correspondiente rodapié.

9. **Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes:**

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

10. **Escaleras de mano:**

Irán provistas de zapatas antideslizantes y cumplirán lo especificado en la normativa vigente. Si son de madera, los largueros serán de una única pieza, los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados y, además, no deberán pintarse salvo con barniz transparente.

Queda prohibido el empalme de dos escaleras que no cuenten con elementos especiales para ello.

No deben salvar más de 5,00 m, salvo que estén reforzadas en el centro. Para salvar alturas superiores a 7,00 m serán necesarias unas fijaciones adecuadas en cabeza y base, el uso de cinturón de seguridad y dispositivo anticaída.

11. **Extintores:**

Serán adecuados, en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible, y se revisarán periódicamente, de acuerdo con la normativa de la Delegación de Industria para estos elementos.

12. **Conductores eléctricos:**

No se deberán colocar por el suelo en zona de paso de vehículos y acopio de cargas. En caso de no poder evitarse que discurran por esas zonas, se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o bien enterrados y protegidos por canalización resistente.

Asimismo deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.

Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohíbe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de tener que efectuar empalmes, estos se realizarán por personal cualificado.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

13. **Tendidos eléctricos con los cables desnudos:**

Se adoptarán las siguientes medidas:

- Solicitar a la Compañía Suministradora el desvío de la línea o su conversión en subterránea. Caso de que los trabajos se realicen de forma ocasional, solicitar, si es posible, el corte de la corriente mientras duren los trabajos.
- En caso de imposibilidad del apartado anterior, se guardará una distancia de seguridad en los términos indicados en apartados anteriores en función de la tensión existente.

Para ello, y con objeto de evitar cualquier descuido, es preferible disponer de apuntalamiento o de interposición de obstáculos que impidan todo acercamiento peligroso y por tanto contactos accidentales.

14. **Lámparas eléctricas portátiles:**

Tendrán mango aislante y dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia eléctrica y mecánica.

Cuando se empleen sobre suelos, paredes o superficies que sean buenas conductoras, su tensión no podrá exceder de 24 V si no son alimentadas por medio de transformadores de separación de circuitos.

En trabajos en galerías subterráneas, las lámparas eléctricas portátiles serán complementadas con el uso de lámparas frontales o, en el caso de tajos de duración inferior a 24 horas (tres jornadas laborales), sustituidas por ellas. Estas lámparas tendrán carácter antideflagrante, se fijarán al casco de seguridad y su haz luminoso tendrá un alcance efectivo no inferior a 30 m, alimentándose mediante pilas de alta calidad que garanticen al menos 100 horas continuadas de vida útil antes de agotamiento. Cada operario deberá contar para su uso personal con al menos una de estas lámparas.

15. **Entibaciones de zanjas:**

Las entibaciones de las zanjas, en las zonas en que exista peligro de desprendimientos, se realizarán con madera, tablones, tablas y rollizos o con elementos metálicos, paneles y puntales.

16. **Topes de desplazamiento de vehículos:**

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

17. **Medios auxiliares de topografía:**

Estos medios, tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución ante presencia de líneas eléctricas.

18. **Riegos:**

Las pistas de obra y caminos para vehículos se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

2.3.6. De las máquinas, útiles y herramientas

2.3.6.1. Mantenimiento general de la maquinaria

Antes de la primera utilización, cada máquina deberá ser revisada por personal especializado.

Diariamente el maquinista revisará todos los elementos de seguridad, los elementos sometidos a esfuerzos y el sistema eléctrico. Periódicamente se realizará una revisión a fondo de la máquina. Esta periodicidad dependerá de:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Intensidad y frecuencia del uso de la máquina.
- Recomendaciones del fabricante
- Tras una prolongada interrupción de uso

En cualquier caso la revisión no tendrá una periodicidad superior a la trimestral y se efectuará por personal especializado.

Los vehículos y maquinaria alquilada serán revisados antes del comienzo en obra en todos los elementos de seguridad, exigiéndose la puesta al día del libro de mantenimiento.

Los vehículos y maquinaria pertenecientes a subcontratistas, se presentarán con un certificado que acredite su revisión por un taller cualificado antes de comenzar a trabajar en la obra.

2.3.6.2. Máquinas-herramientas

Protecciones generales:

- Protección por defensa o guardas de encerramiento total (carcasas o cárteres) o pantallas.
- Revisión y mantenimiento de las herramientas de corte.
- Montaje adecuado de la herramienta.
- Correcta manipulación de piezas.

Los elementos cortantes, abrasivos, punzantes, etc, serán revisados periódicamente, sustituyendo todo útil exageradamente recalentado o agrietado.

Siempre que se produzca cortes de material cerámico o de prefabricados, se realizarán en vía húmeda, es decir bajo el chorro de agua, para impedir la generación de polvo. En caso de que no sea posible utilizar la "vía húmeda", se procederá como sigue: el operario se colocará para realizar el corte, procurando que el viento incida sobre su espalda con fin de que esparza en dirección contraria el polvo proveniente del corte efectuado.

Además, de manera general deberán tenerse en cuenta las prescripciones siguientes:

- El operario utilizará siempre una mascarilla de filtros mecánicos recambiables, apropiada al material específico a cortar y quedará obligado a su uso.
- Colocar los mandos del útil de corte de forma que no puedan ser accionados involuntariamente.
- Imposibilitar el riesgo de confusión entre mandos.
- Destacar el mando de parada sobre el de puesta en marcha.
- Desconectar la corriente eléctrica durante las operaciones de mantenimiento.
- El interruptor de la máquina deberá estar situado a distancia de las correas de transmisión.
- Para trabajar con piezas pequeñas se emplearán empujadores.
- Evitar sombras y deslumbramientos.
- Ejecutar pruebas de sonido.
- Limpieza y orden frecuente en los suelos.
- En las herramientas portátiles, no soltar hasta que no se encuentre totalmente parada.
- Doble tipo de aislamiento eléctrico en las herramientas portátiles.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- El emplazamiento de la máquina-herramienta deberá llevarse a cabo en superficie plana y firme.

Protecciones individuales:

- Casco de polietileno.
- Botas de goma aislantes.
- Guantes.
- Gafas o pantalla de protección contra las salpicaduras de viruta.
- Mono de trabajo.
- Mascarillas con filtro.

2.3.6.3. Maquinaria de transporte

Con carácter general, se llevarán a cabo las siguientes medidas preventivas:

- Revisión periódica de frenos y neumáticos y operaciones de mantenimiento general de equipos y componentes de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Si el vehículo dispone de caja, ésta será bajada inmediatamente después de la descarga y antes de iniciar la marcha.
- Para recibir la carga de tierras directamente de la cargadora, si la cabina no es de seguridad, el conductor saldrá de su puesto.
- Se cumplirá escrupulosamente el Código de Circulación.
- La entrada y salida del recinto de obra y de las instalaciones auxiliares y los itinerarios interiores estarán balizados y señalizados con balizas y señales normalizadas.

Protección individual:

- Casco homologado, gafas y calzado de seguridad siempre que el operario salga del vehículo en zona de obra.
- Topes en los bordes de la descarga.
- Lona de cubrición para uso exterior de la obra.

2.3.6.4. Elementos accesorios de los equipos de elevación

De acuerdo con el RD 1435/1992, se entiende por "accesorios de elevación" aquellos componentes o equipos no unidos a la máquina y situados entre la máquina y la carga, o encima de la carga, que permiten la presión de la carga.

Dentro de este epígrafe se incluyen:

- Cuerdas y cables:

Las cuerdas estarán constituidas por varios cordones de fibra textil, trenzado o torcidos. En su utilización deberán tenerse en cuenta las siguientes medidas:

a. La carga de trabajo será como máximo la décima parte de la carga de rotura.
b. Se deberán almacenar de forma que se evite el contacto con los elementos erosivos
c. agentes agresivos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Deberán revisarse periódicamente para detectar defectos externos visibles o internos. Los cables se diferencian de las cuerdas en que el material utilizado en su fabricación son hilos de acero de alta resistencia, generalmente torcido o cableados de diferentes formas y en su uso deberán tenerse en cuenta las siguientes medidas:

d. La carga de trabajo será como máximo la sexta parte de la carga de rotura.

e. Deberán revisarse periódicamente para detectar defectos visualmente (aplastamientos, cortes, corrosión, rotura de hilo), procediendo a su sustitución cuando el número de alambres rotos supere un determinado porcentaje en un determinado tramo, o presenten reducciones apreciables de su diámetro.

f. Deberán evitarse dobleces, nudos, aplastamiento.

g. Estarán permanentemente lubricados con grasa adecuada.

En la formación de ojales deberán utilizarse guardacabos, y en la unión de cables mediante abrazaderas en U, deberá tenerse en cuenta el número (mínimo de tres) y su correcta colocación

- Cadenas:

Son elementos constitutivos por una serie de eslabones engarzados. En su utilización deberá tenerse en cuenta las siguientes medidas:

a. Comprobar que los eslabones se encuentran correctamente situados.

b. Revisar periódicamente su estado de conservación para detectar eslabones abiertos, alargados, desgastados, corroídos o doblados, que deberán ser sustituidos.

c. La carga de trabajo deberá ser inferior a la quinta parte de su carga de rotura.

d. Los anillos, ganchos, etc. colocados en los extremos de las cadenas deberán ser del mismo material que la cadena o tener la misma carga de rotura.

e. Deberán inspeccionarse mediante EDN (líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas) después de ser sometidas a ensayo de carga.

- Ganchos:

Se utilizan en el extremo de las cadenas o cables para facilitar la unión a la carga de forma segura. El utilizado en las operaciones de izado será el tipo de gancho de pico, debiendo ir provisto de pestillo.

- Otros elementos auxiliares de izado:

Eslingas: Las eslingas son elementos utilizados para suspender cargas, constituidas por un trozo de cuerda, cable, cinta, cadena, etc, provistos, al menos, de dos ojales en sus extremos y protegido por guardacabos. Las eslingas podrán ser:

a. De cuerda

b. De cable de acero

c. De cadena

d. De banda textil

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Además de las medidas establecidas para los cables y cadenas, se deberán evitar los contactos con aristas vivas utilizando cantoneras adecuadas y abandonarlas en el suelo en contacto con la suciedad y se procederá a su revisión periódica para detectar posibles defectos.

2.3.6.5. Señalización

Se aplicarán las normas UNE 81.501-81 "Señalización de Seguridad en los Lugares de Trabajo" y UNE 1115 "Colores de Seguridad". A este último respecto hay que indicar que se entiende por:

1. Color de seguridad: Color al cual se atribuye una significación determinada (rojo, amarillo, verde y azul).
2. Color de contraste: Color que, completando el color de seguridad, mejora las condiciones de visibilidad de la señal y hace resaltar su contenido (blanco y negro).

Las señales a emplear serán:

- Señales de prohibición.
- Señales de obligación.
- Señales de advertencia.
- Señales de Información.
- Señales Adicionales.

Los colores de seguridad se utilizarán para llamar la atención e indicar la existencia de peligro, así como facilitar su rápida identificación.

En el siguiente cuadro se recogen los colores de seguridad utilizables, su significado y sus aplicaciones.

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	APLICACIÓN
ROJO	Parada Prohibición	Señales de parada. Señales de prohibición Dispositivos de desconexión de urgencia
	Este color se utilizará para designar a los "Equipos de lucha contra incendios", señalización y localización	
AMARILLO	Atención Peligro	Señalización de riesgo Señalización de umbrales, pasajes peligrosos, obstáculos
VERDE	Situación de seguridad Primeros auxilios	Señalización de pasillos y salidas de socorro. Puestos de primeros auxilios y salvamento
AZUL (1)	Señales de obligación Indicaciones	Obligación de llevar equipos de protección personal. Emplazamiento de teléfono, talleres, etc

(1) Este color no es propiamente de seguridad, aunque se usa en combinación con señales y textos en señales de obligación o indicación para dar una consigna de prevención técnica.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Las señales de prohibición y obligación tendrán forma circular y sus fondos serán rojos y azules, respectivamente.

Para los carteles de advertencia la forma establecida es la triangular con el fondo amarillo. La forma rectangular es la reservada para la señalización de información con fondos azules o verdes.

La correcta utilización de estas señales y el cumplimiento de sus indicaciones evitará las situaciones peligrosas y numerosos accidentes.

2.3.7. De la organización de la obra

2.3.7.1. Particulares de la obra

Se cumplirá lo prescrito en planos respecto de caminos, viales de paso, prohibiciones.

Se mantendrá un orden de ejecución de las tareas y una limpieza adecuada, de tal forma que no se impidan los trabajos de ejecución de la propia obra por no estar previstas las medidas de seguridad.

Se encargará una persona responsable y competente de la eliminación de obstáculos y objetos punzantes de los caminos y zonas de servicio.

Las zonas de descarga, acopio y retirada de materiales quedarán perfectamente delimitadas y con acceso restringido.

Se tomarán en cuenta las previsiones meteorológicas para que, cuando se produzcan, no den lugar a situaciones peligrosas y, dado el ámbito de trabajo, se mantendrá un control continuo de los caudales circulantes y niveles de agua en el río mediante controles en obra y el seguimiento de las alertas hidrológicas del SAIH-Ebro en previsión de posibles avenidas.

2.3.7.2. Vigilante de seguridad

Sin perjuicio de la necesaria designación del Coordinador y/o Coordinador Adjunto en materia de Seguridad por parte del Promotor de la obra, cada contratista o subcontratista con más de cinco (5) trabajadores en la obra designará un Vigilante de Seguridad entre sus trabajadores.

Cada uno de estos Vigilantes recibirá un ejemplar del Plan de Seguridad y de Salud que habrá elaborado el Contratista principal, una vez sea aprobado por el Coordinador en materia de Seguridad. Sus obligaciones serán las que se deriven del citado Plan y su designación se hará a tenor de lo dispuesto en el art. 12 del Reglamento de los Servicios de Prevención.

2.4. Prevención de incendios forestales

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes en materia de prevención y control de incendios forestales en Cataluña, así como a las instrucciones complementarias que, en su caso, dicte la Dirección Facultativa o la Administración competente.

En todo momento, adoptará las medidas necesarias para evitar la ignición y propagación del fuego, siendo responsable de los daños y perjuicios que pudieran derivarse de un incumplimiento de dichas obligaciones.

2.4.1. Ámbito de Aplicación

Estas prescripciones serán de aplicación a todas las actividades de obra desarrolladas en terrenos forestales o en su zona de influencia (franja de 500 metros), de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 64/1995, de 7 de marzo, por el que se establecen medidas de prevención de incendios forestales, y en la Ley 5/2003, de 22 de abril, de medidas de prevención de los incendios forestales en las urbanizaciones, núcleos de población, edificaciones e instalaciones situados en terrenos forestales.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Su cumplimiento será especialmente estricto durante el periodo de riesgo alto de incendios forestales (de marzo a octubre, o según determine anualmente la Generalitat de Catalunya a través del Pla Alfa).

2.4.2. Autorizaciones Administrativas

Con carácter previo al inicio de los trabajos, el Contratista deberá disponer de las autorizaciones necesarias para el uso de fuego o la realización de actividades con riesgo de incendio, emitidas por el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya, o por el órgano competente del cos d'Agents Rurals en su demarcación.

La documentación acreditativa de dicha autorización deberá mantenerse disponible en obra y mostrarse ante cualquier inspección de la administración o de los servicios de emergencias.

2.4.3. Medidas Generales Preventivas

Prohibición expresa de hacer fuego, incluso con fines recreativos o de preparación de alimentos.

Prohibido fumar en toda el área de trabajo. Se colocarán carteles visibles que lo indiquen.

Se delimitará un área de seguridad perimetral libre de vegetación inflamable alrededor de la zona de intervención, especialmente donde se ubiquen acopios o maquinaria.

Los residuos vegetales generados (restos de poda o desbroce) deberán retirarse o triturarse in situ, quedando prohibida su quema.

2.4.4. Maquinaria y Equipos

Toda la maquinaria empleada deberá disponer de:

- Sistema de extinción de incendios portátil **(extintores de polvo seco de al menos 6 kg).**
- Pantallas protectoras de chispas **en el sistema de escape de los motores.**

Revisiones periódicas que garanticen el buen estado de funcionamiento, especialmente del sistema eléctrico y de escape.

Se evitará el uso de maquinaria que pueda generar chispas en días de riesgo extremo (Plan Alfa nivel 3) , siguiendo los avisos diarios emitidos por la Generalitat de Catalunya.

2.4.5. Condiciones Meteorológicas

Se extremarán las precauciones si se cumple "la regla del 30", es decir, si concurren las siguientes condiciones:

- Temperatura superior a 30 °C
- Humedad relativa inferior al 30 %
- Velocidad del viento superior a 30 km/h

Se suspenderán los trabajos si:

- El Pla Alfa indique nivel 3 (riesgo extremo) en la zona.

El jefe de obra será responsable de consultar diariamente el nivel de riesgo de incendio en la zona a través del portal oficial del Departament d'Acció Climàtica.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

2.4.6. Vigilancia y Personal

Durante toda la jornada laboral, deberá haber una persona designada como vigilante de incendios, con conocimientos básicos de extinción y manejo de equipos.

Se establecerá una guardia post-trabajo de al menos 60 minutos tras finalizar las actividades susceptibles de generar ignición (soldaduras, corte de metal, etc.).

El personal recibirá formación básica en prevención y actuación inicial ante incendios forestales.

2.4.7. Equipos y medios en obra

En el punto base de obra se dispondrá de:

- Extintores adicionales.
- Herramientas manuales (palas, batefuegos y mochilas extintoras con agua).
- Teléfonos móviles o radio para comunicación inmediata con el 112.
- Cartelería con **plan de emergencia y puntos de evacuación**.

2.4.8. Medidas en caso de incendio

Ante un conato o incendio:

- Se activará de inmediato el protocolo de aviso al 112.
- El personal se dirigirá a los puntos seguros establecidos.
- Se actuará solo si las condiciones lo permiten, evitando poner en riesgo a personas.

2.4.9. Registro de medidas

Se llevará un registro diario de medidas preventivas, condiciones meteorológicas, maquinaria utilizada y personal presente.

Este registro estará disponible para inspección de la autoridad ambiental o de emergencias.

2.5. Prescripciones varias

Todos los materiales, equipos, sistemas o unidades de obra que se sospeche puedan conllevar riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores podrán ser rechazados según los criterios normalizados o lo indicado en las normas NTE o UNE en vigor.

Los trabajos en materia de seguridad serán abonados de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios, previa presentación de la medición correspondiente por el Contratista principal. Se abonarán las partidas realmente ejecutadas o elementos realmente utilizados en obra.

Antes del comienzo de la obra, el promotor deberá cursar aviso del mismo a la autoridad laboral competente, adjuntando un ejemplar del Plan de Seguridad y Salud.

Diez (10) días después del replanteo de las obras y antes del inicio efectivo de las mismas, deberá estar redactado y aprobado el Plan de Seguridad y de Salud y diligenciado el Libro de Incidencias de Seguridad y Salud. Este último constará de hojas cuadriplicadas que se destinarán a:

- Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se lleva a cabo la obra.
- Dirección Facultativa de la obra.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Contratación adjudicataria de la obra y, en su defecto, Vigilancia de la Seguridad y representantes de los trabajadores.

En este libro sólo se podrán efectuar anotaciones sobre la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, pudiendo realizarlas la Dirección Facultativa, los representantes del Contratista, los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad y Salud, los miembros del Comité de Seguridad y Salud y, en su defecto, los Vigilantes de Seguridad y los representantes de los trabajadores.

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad y salud, en el grado y forma que determine la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2.6. Organización de los servicios de prevención

2.6.1. Servicios de prevención

Se entenderá por Servicios de Prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas con el fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y salud de los trabajadores, asesorando y prestando apoyo técnico al empresario, trabajadores y a los órganos de representación especializados.

Deberá tener un carácter interdisciplinar dado el alcance de su ámbito de actuación, seguridad, higiene, ergonomía, psicosociología y medicina laboral, debiendo sus medios ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas que se desarrollarán.

De acuerdo con la LPRL las funciones de prevención en la empresa se realizarán por medio de las siguientes personas u órganos internos:

- Trabajadores designados
- Servicios de prevención, propiamente dicho
- Órganos de representación especializadas (Delegados de prevención y Comité de Seguridad y Salud)

2.6.2. Servicio técnico de seguridad y salud

La obra deberá contar con un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, según se establece en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud será un técnico competente, con titulación de Ingeniero de Caminos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas, designado por el promotor e integrado en la Dirección Facultativa, y cuyas obligaciones durante la ejecución de las obras serán las siguientes, según se establece en el Art. 9 del Real Decreto 1627/1997:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar y estimar la duración requerida de los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen, de manera coherente y responsable, los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de las obras y, en particular, en las siguientes tareas o actividades (Art. 10 del citado Real Decreto):

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

a. El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

b. La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

c. La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

d. El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

e. La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

f. La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

g. El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

h. La adaptación, en función de la evolución de las obras, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

i. La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

j. Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra, o cerca del lugar de la obra.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas por el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

2.6.3. Servicio médico

La empresa constructora dispondrá de servicio médico de empresa propio o mancomunado, que efectuará los reconocimientos de ingreso de personal, así como los periódicos, asumiendo los derechos y obligaciones al respecto contenidos en la actual legislación vigente.

2.7. Plan de prevención

La LPRL contempla en su artículo 16 que al acción preventiva debe planificarse por el empresario a partir de la evaluación inicial de los riesgos. La documentación elaborada sobre evaluación de riesgos y la planificación de la acción preventiva deberá conservarse a disposición laboral.

El Plan de Prevención deberá ser debatido en el seno del Comité de Seguridad y Salud y en él deberán figurar los calendarios establecidos para su cumplimiento y contener los siguientes planes o apartados:

- Plan de corrección de deficiencias técnicas observadas.
- Plan de profundización en la evaluación de riesgos.
- Plan de formación general y específico (arts. 19, 24, 28 de la LPRL).
- Plan de información (arts. 18, 24, 28 de la LPRL).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Planificación del control periódico (art. 16 de la LPRL).
- Planificación de emergencias (arts. 20, 24 de la LPRL).
- Vigilancia médica de la salud de los trabajadores (art. 22 de la LPRL).
- Coordinación con otras empresas contratistas (art. 24 de la LPRL).
- Protección de trabajadores especialmente sensibles (arts. 25, 26, 27 de la LPRL)
- Organización y gestión de la prevención (art. 15, 16 de la LPRL).
- Normativa interna de seguridad y uso de material de protección (art. 23 de la LPRL).
- Control de adquisiciones y compras.
- Normativa de investigación de accidentes.

2.8. Instalaciones médicas

Se dispondrá de un local destinado a botiquín central, y equipado con el material sanitario y clínico para atender cualquier accidente, además de todos los elementos precisos para la asistencia de primeros auxilios a los trabajadores y demás funciones necesarias para el control de la sanidad en la obra.

La obra tendrá localizada una ambulancia durante toda la jornada de trabajo, del tipo de dos plazas y dos camillas. Será obligatoria la existencia de un botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que estén alejadas del botiquín central, para poder atender pequeñas curas, dotado con el imprescindible material actualizado.

Se dispondrá también de botiquines portátiles de asistencia a accidentados, a razón de uno por tajo o medio flotante, conteniendo el material adecuado para pequeñas curas. El botiquín se revisará, al menos, mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Oportunamente se pondrá en el tablón de anuncios de la obra, la localización de los Centros Asistenciales para el tratamiento de posibles accidentados y en los que se harán los reconocimientos médicos al personal.

Todos los botiquines se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo consumido.

2.9. Instalaciones de higiene y bienestar

Se instalarán locales para vestuario, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados.

2.9.1. Vestuario

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto provisto de los siguientes elementos: una taquilla por cada trabajador, provista de cerradura, bancos y asientos en número suficiente y calefacción.

2.9.2. Servicios

Los servicios higiénicos tendrán 1 lavado y 1 ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores, y 1 W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

Dispondrá de un local con los siguientes servicios: retretes inodoros en cabinas individuales, lavabos con espejo y jabón, papel higiénico, duchas individuales con agua fría y caliente, recipiente con papel de celulosa para el secado de manos, perchas y calefacción.

2.9.3. Comedor

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto de las siguientes características:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calienta comidas y calefacción.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con dedicación parcial.

2.10. Plan de seguridad y salud

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga correspondientemente justificadas, las cuales en ningún caso podrán suponer disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

Dicho Plan deberá tener la conformidad expresa del Coordinador en materia de Seguridad y Salud de la obra (el cual podrá introducir durante el desarrollo de los trabajos las modificaciones que estime pertinentes de acuerdo con las necesidades de los tajos) y, en su caso, de las modificaciones introducidas por el Contratista.

El Plan, junto con el correspondiente Informe del Coordinador, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3. PLANOS

3.1. Relación de planos

Plano 01.- Plano de situación y planta general de las actuaciones

Plano 02.- Protecciones individuales. General

Plano 03.- Protecciones individuales. Cabeza y riñones

Plano 04.- Protecciones individuales. Miscelánea

Plano 05.- Protecciones individuales. Cinturones

Plano 06.- Protecciones individuales. Anclajes móviles 1

Plano 07.- Protecciones individuales. Anclajes móviles 2

Plano 08.- Protecciones colectivas. Barandillas 1

Plano 09.- Protecciones colectivas. Barandillas 2

Plano 10.- Protecciones colectivas. Plataformas voladas

Plano 11.- Protecciones colectivas. Marquesinas

Plano 12.- Protecciones colectivas. Pasillo de seguridad

Plano 13.- Protecciones colectivas. Andamios

Plano 14.- Protecciones colectivas. Andamios con escalera

Plano 15.- Protecciones colectivas. Eslingas

Plano 16.- Protecciones colectivas. Hormigonado en zanja

Plano 17.- Protecciones colectivas. Paso bajo líneas eléctricas

Plano 18.- Protecciones colectivas. Armario eléctrico

Plano 19.- Protecciones colectivas. Señalización 1

Plano 20.- Protecciones colectivas. Señalización 2

Plano 21.- Protecciones colectivas. Señalización 3

Plano 22.- Instalaciones de higiene y bienestar

Plano 23.- Normas 1

Plano 24.- Normas 2

Plano 25.- Normas 3

Plano 26.- Normas 4

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Plano 27.- Normas 5

Plano 28.- Normas 6

Plano 29.- Normas 7

Plano 30.- Normas 8

Plano 31.- Normas 9

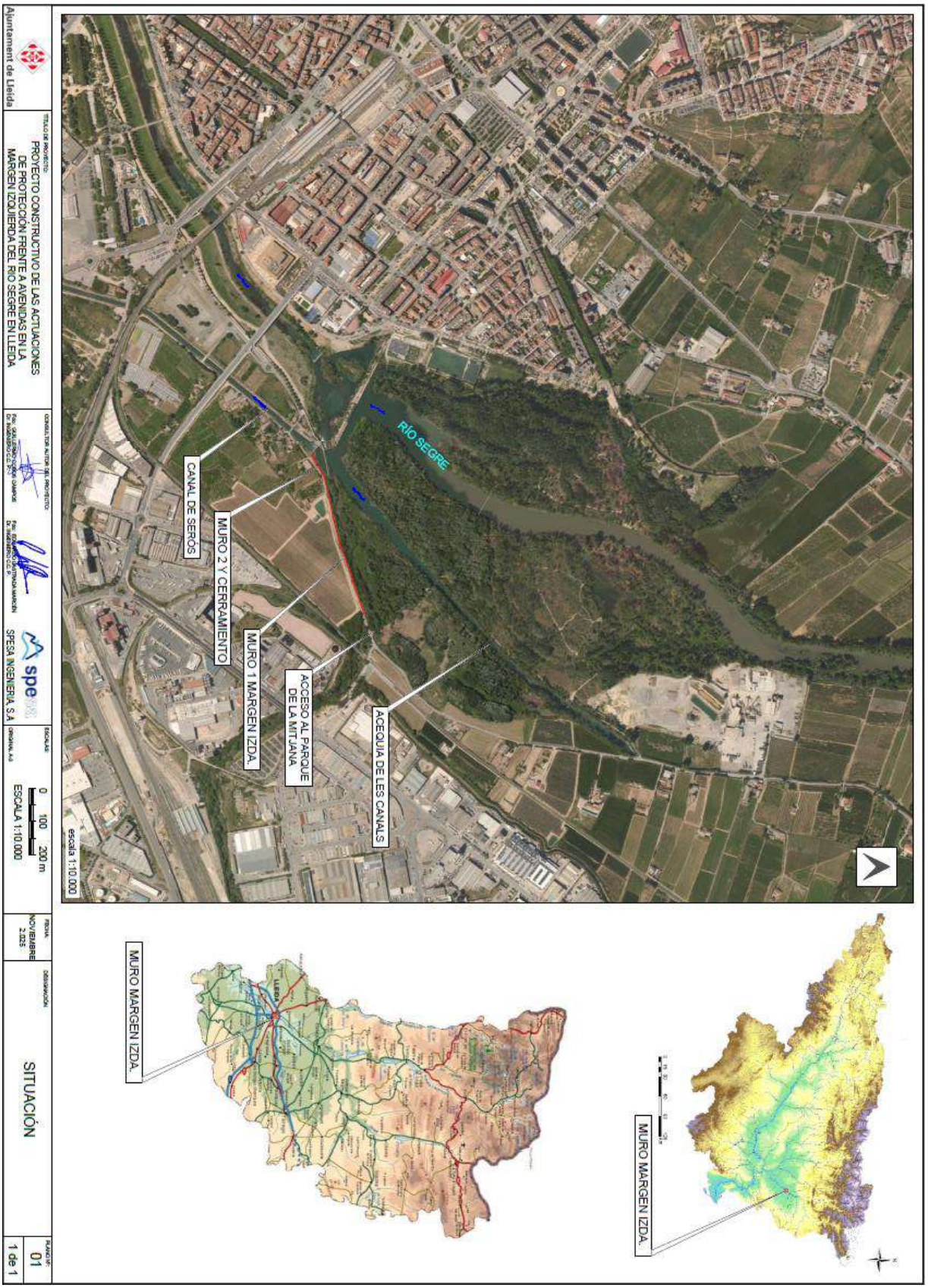
Plano 32.- Normas 10

Plano 33- Normas 11

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

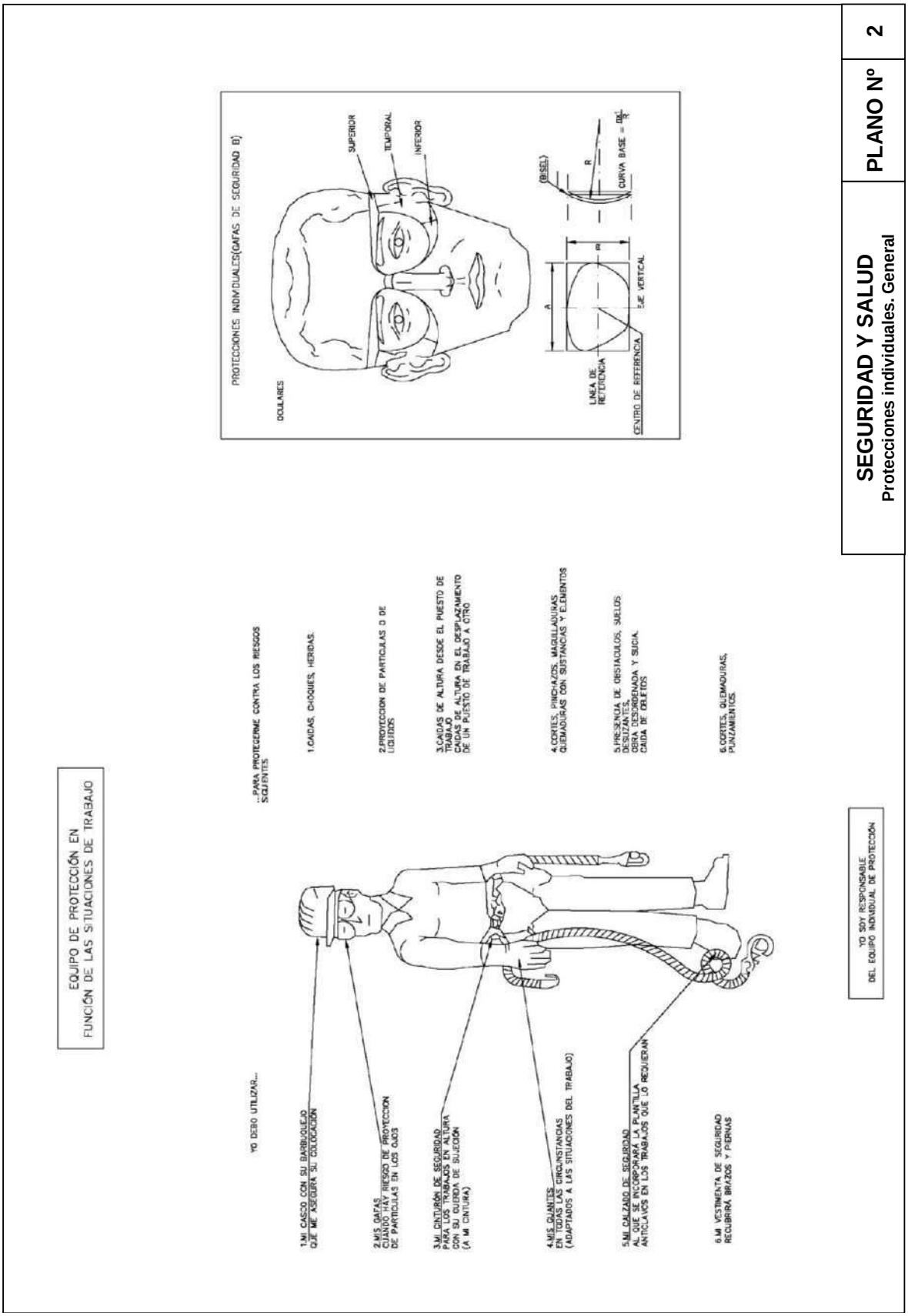
3.2. Plano de situación y planta general de las actuaciones



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

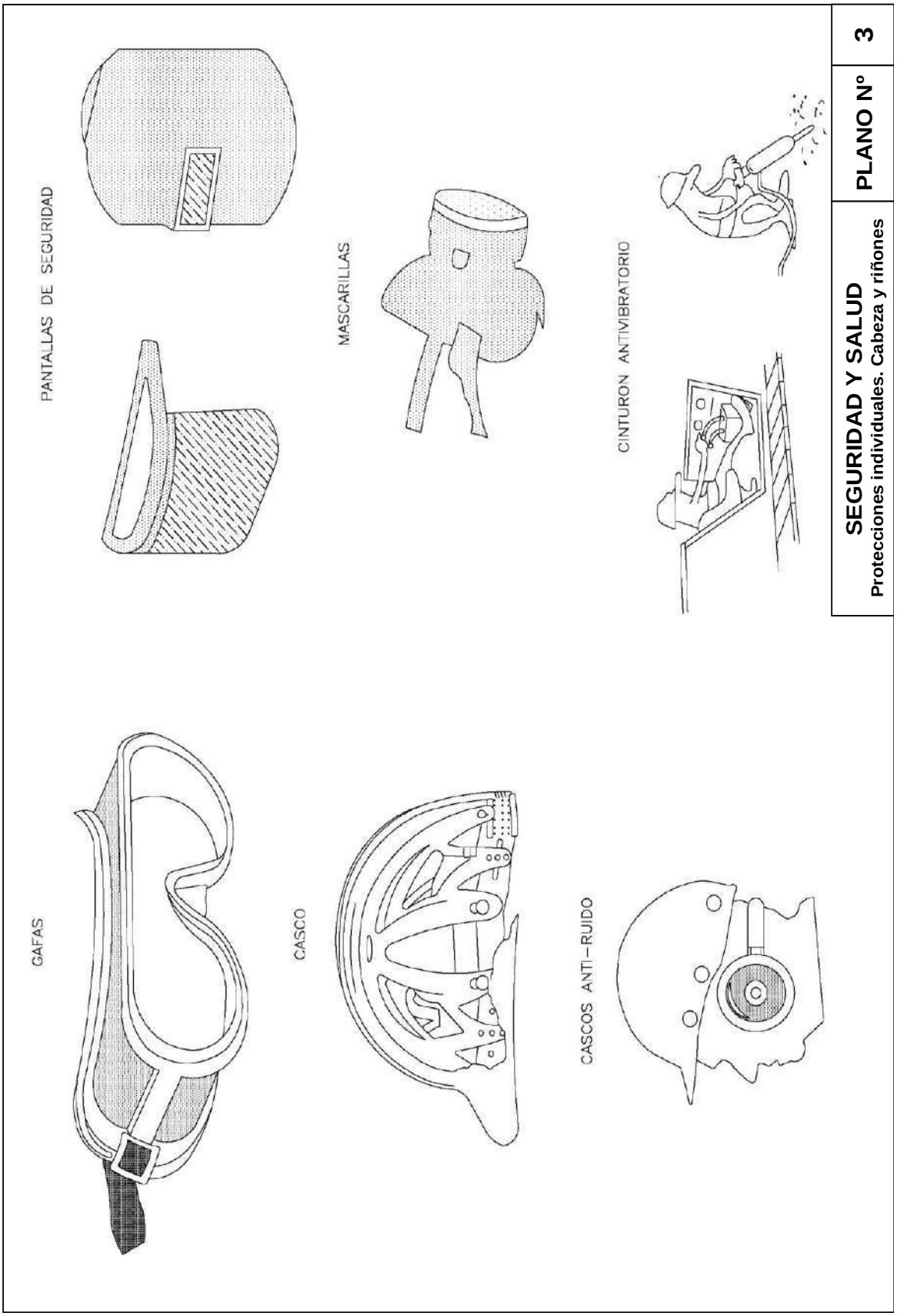
3.3. Protecciones individuales. General



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

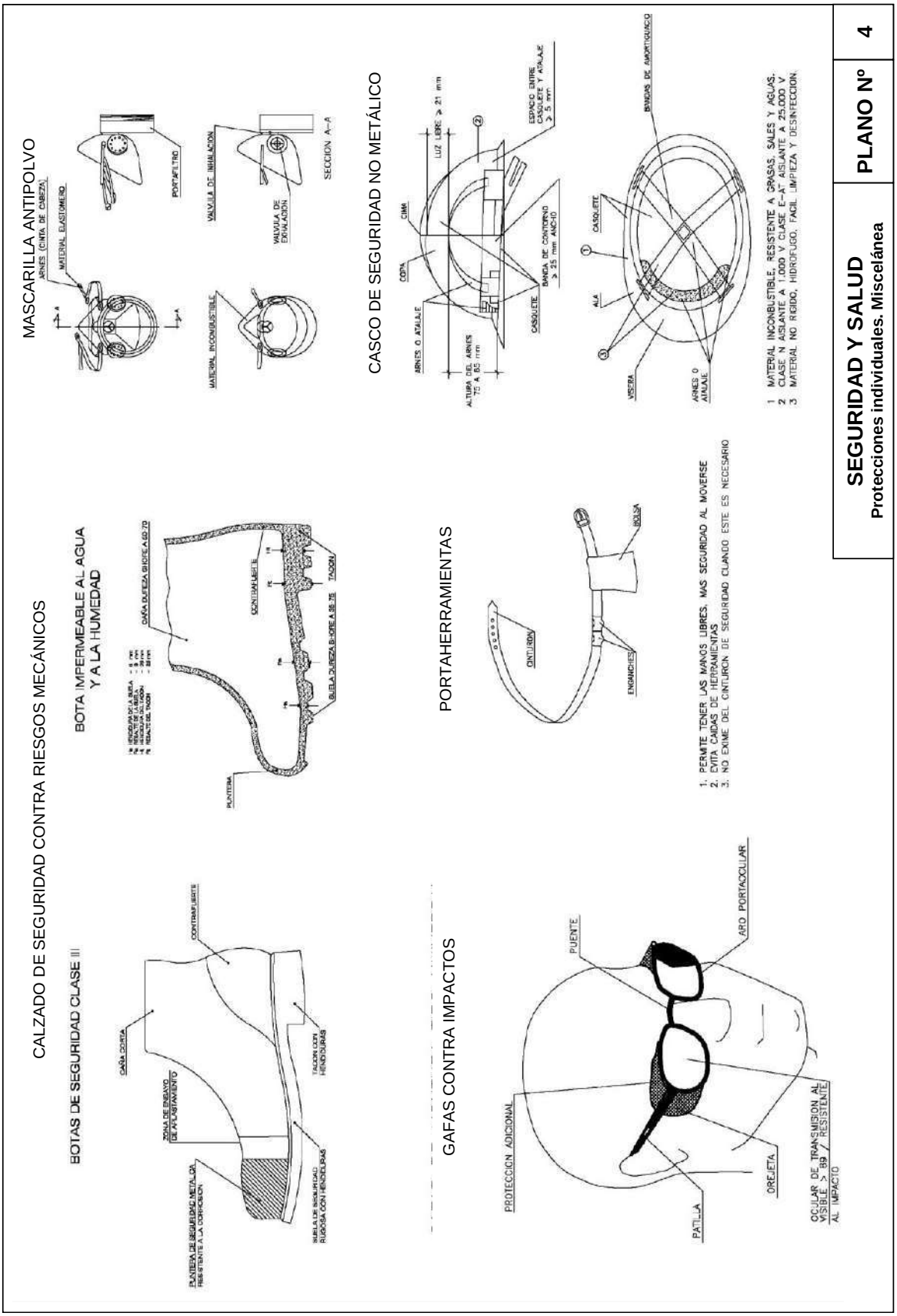
E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.4. Protecciones individuales. Cabeza y riñones



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

3.5. Protecciones individuales. Miscelánea

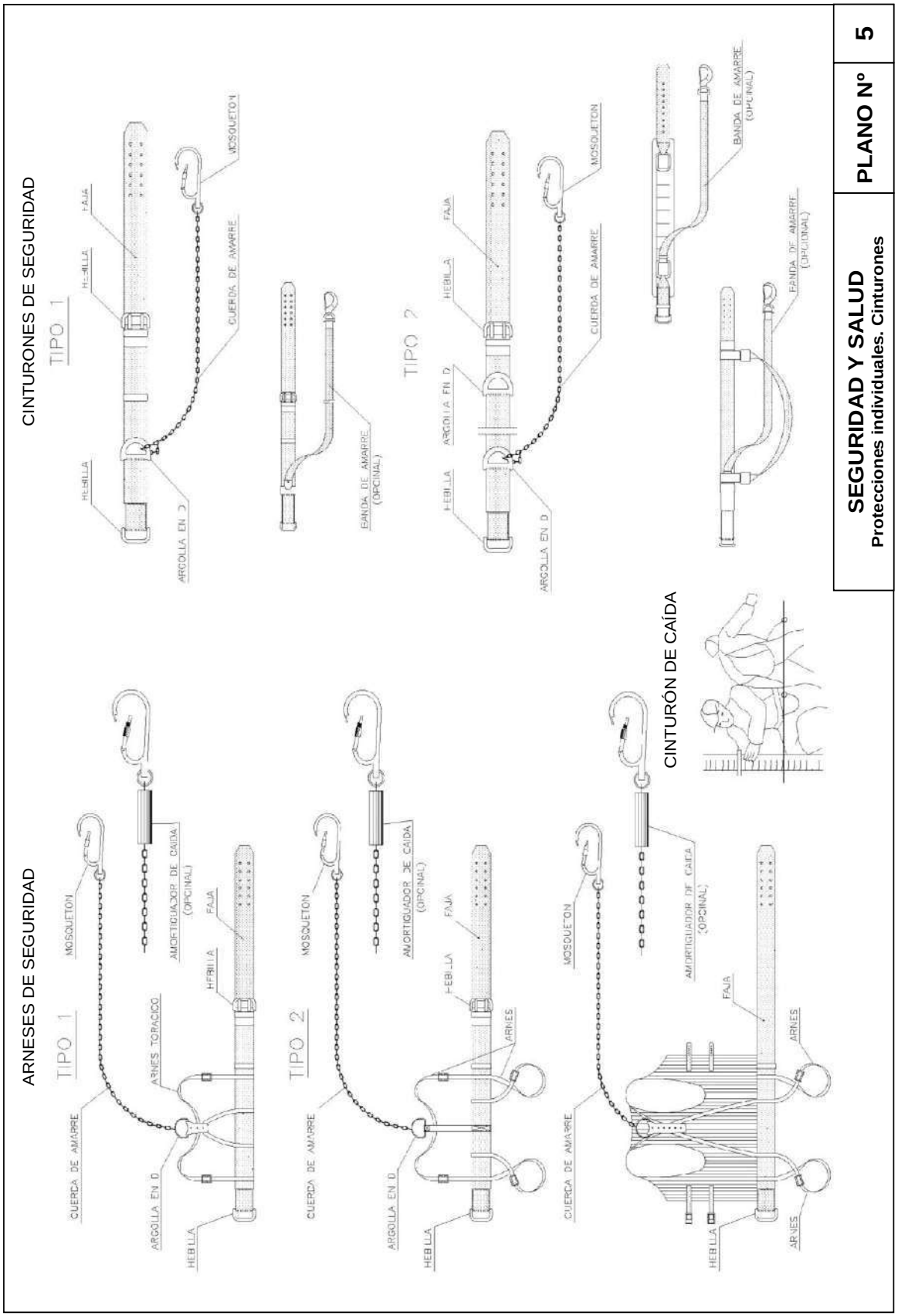


SEGURIDAD Y SALUD Protecciones individuales. Miscelánea	PLANO Nº	4

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

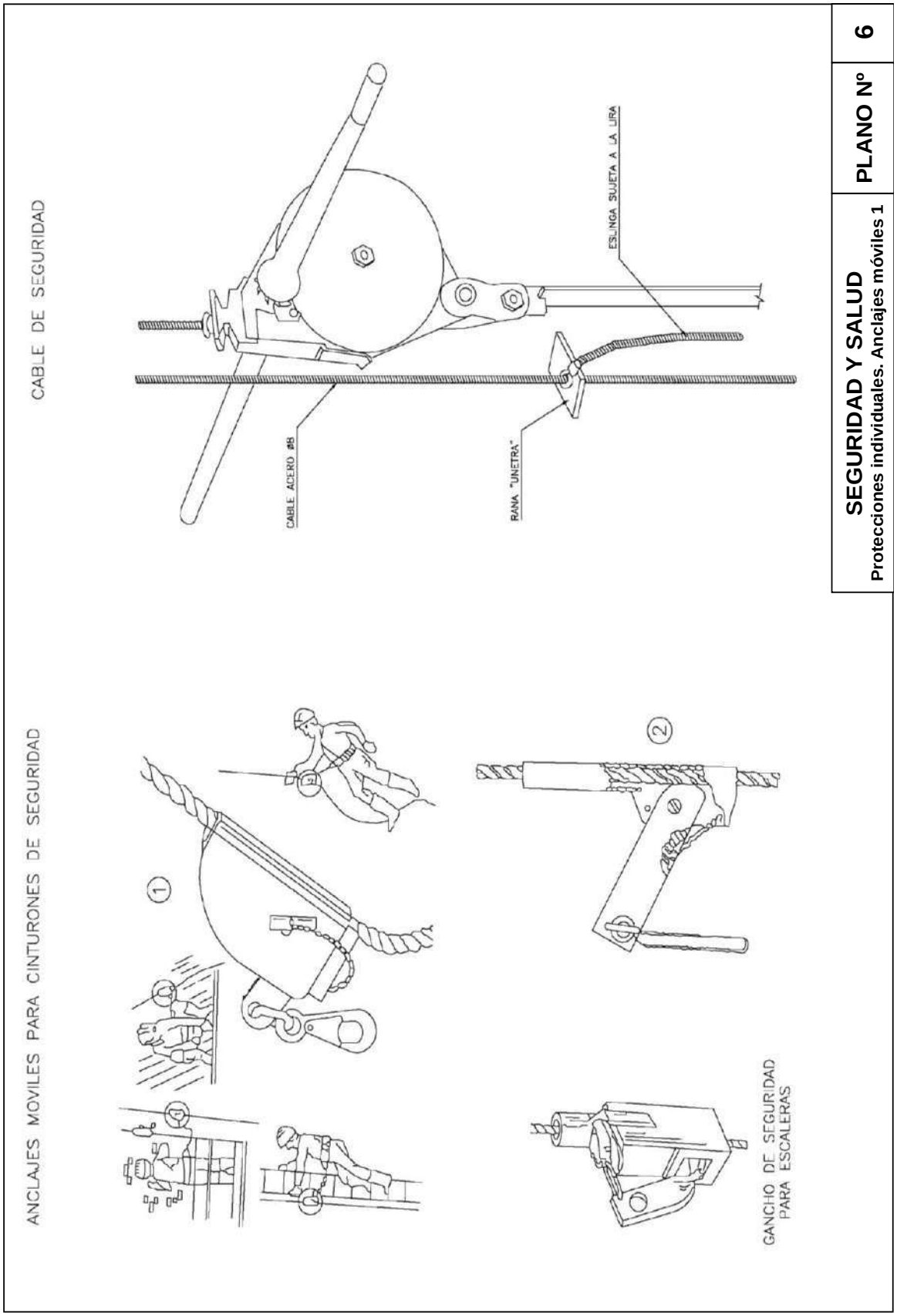
3.6. Protecciones individuales. Cinturones



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.7. Protecciones individuales. Anclajes móviles 1

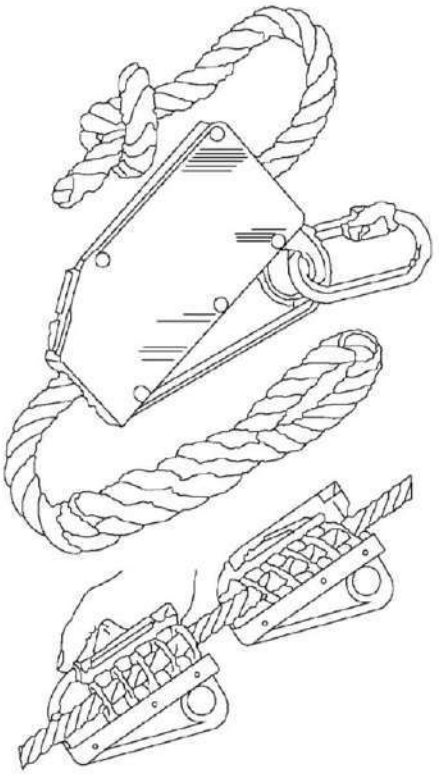


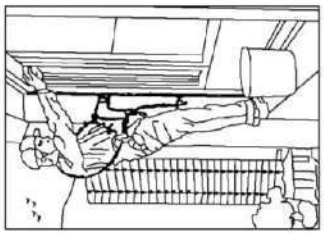
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

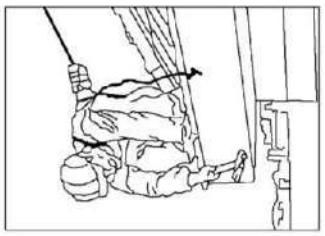
E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

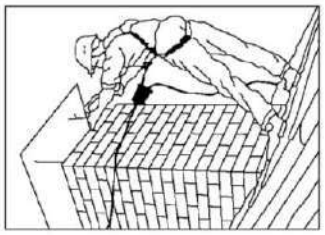
3.8. Protecciones individuales. Anclajes móviles 2

SEGURO DE ANCLAJE MOVIL

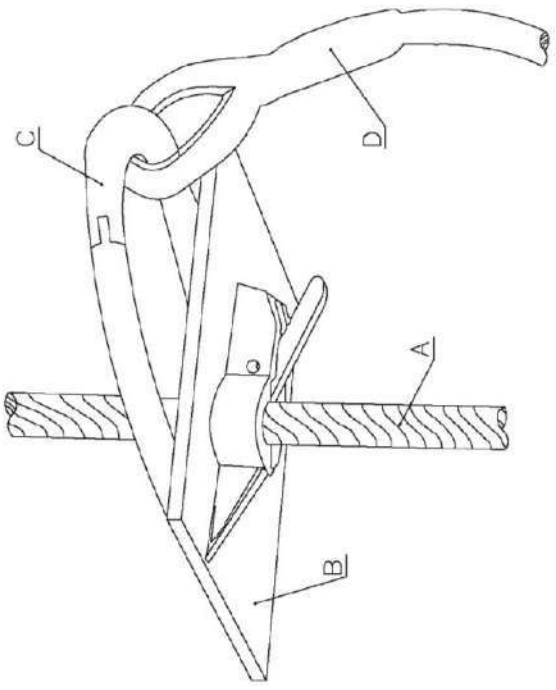








ANCLAJE MOVIL DEL CINTURON DE SEGURIDAD A CABLE SALVACAIDAS



A Cable trenzado de acero ø8.
B Rana "UNETRA".
C Mosquetón de seguridad con virola roscada.
D Cuerda cinturón de seguridad.

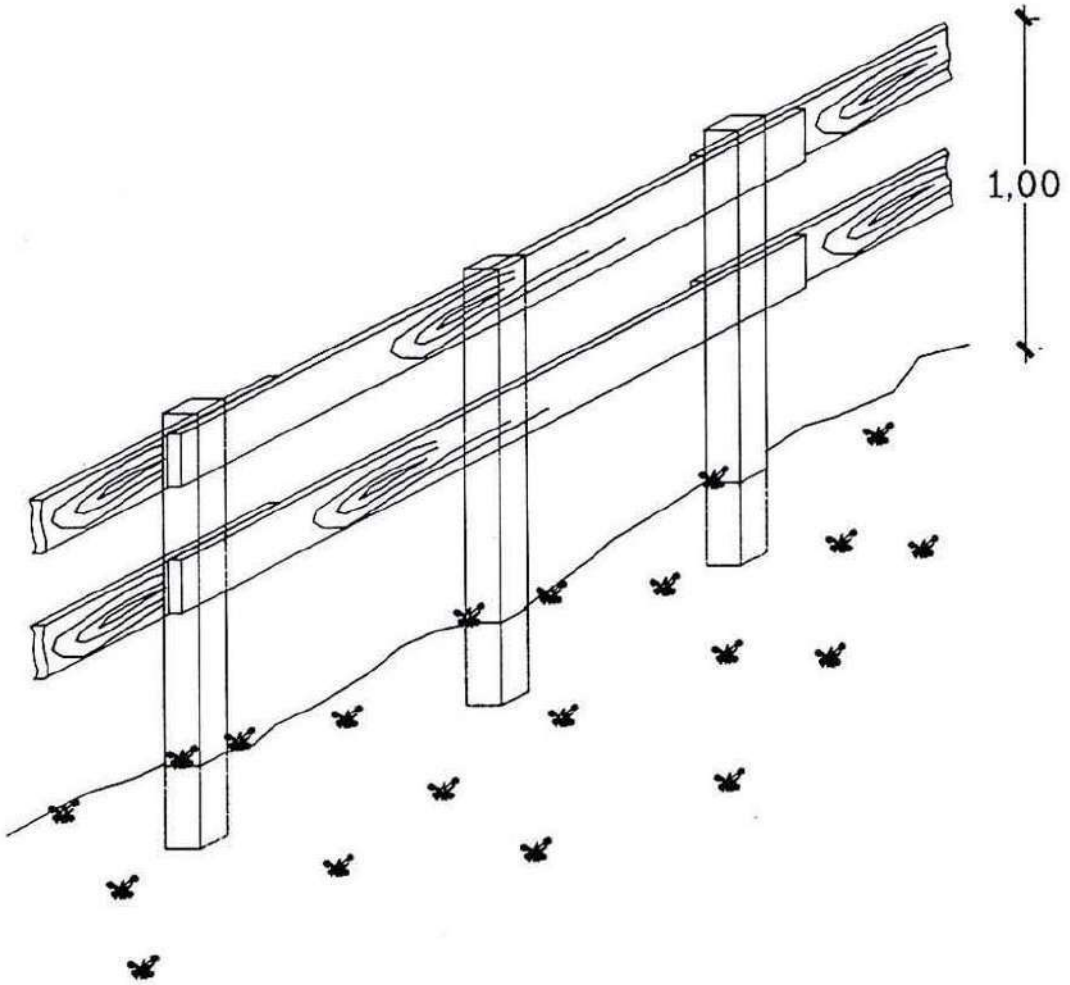
SEGURIDAD Y SALUD Protecciones individuales. Anclajes móviles 2	PLANO Nº 7

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.9. Protecciones colectivas. Barandillas 1

BARANDILLA DE PROTECCION

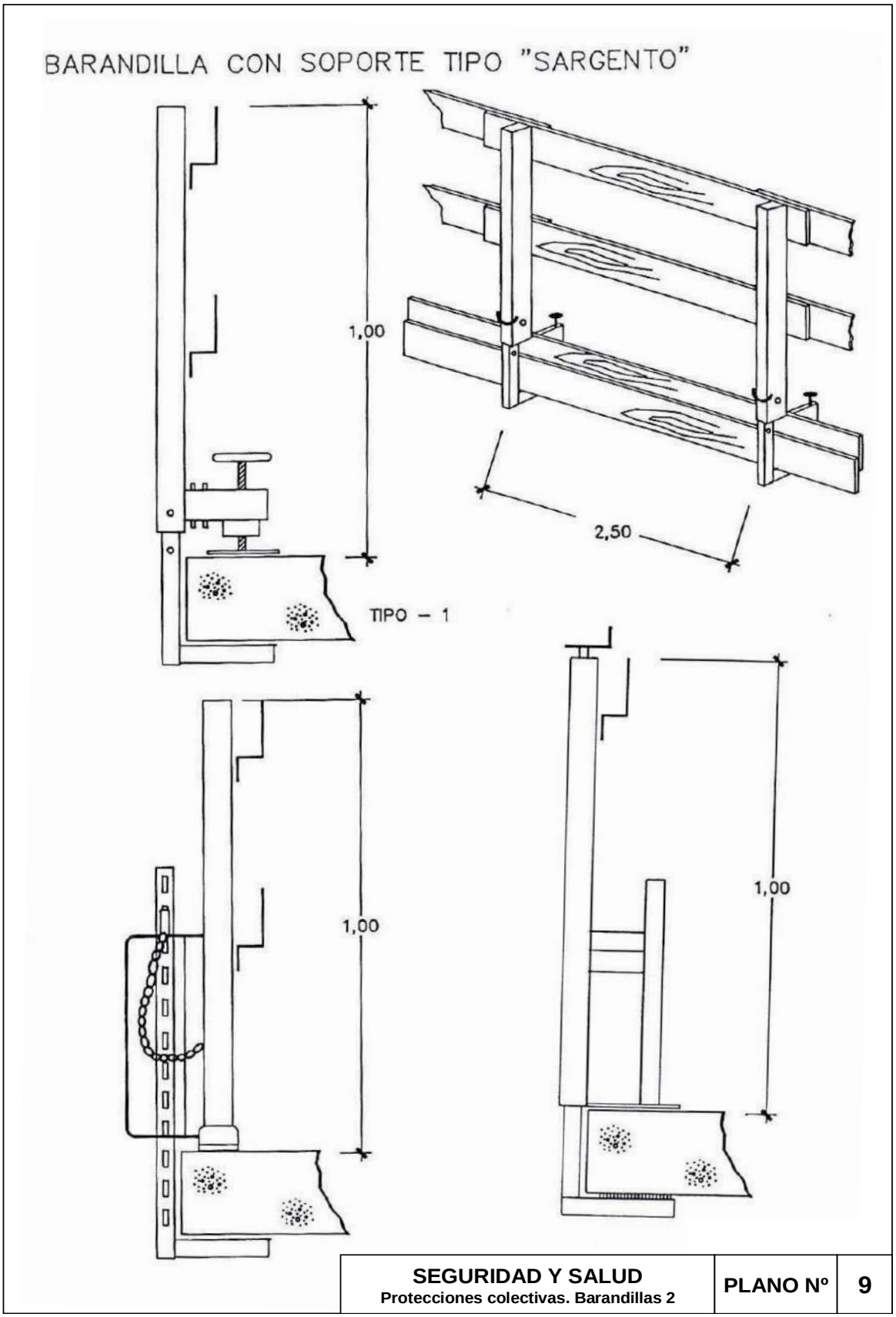


SEGURIDAD Y SALUD Protecciones colectivas. Barandillas 1	PLANO Nº	8

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.10. Protecciones colectivas. Barandillas 2

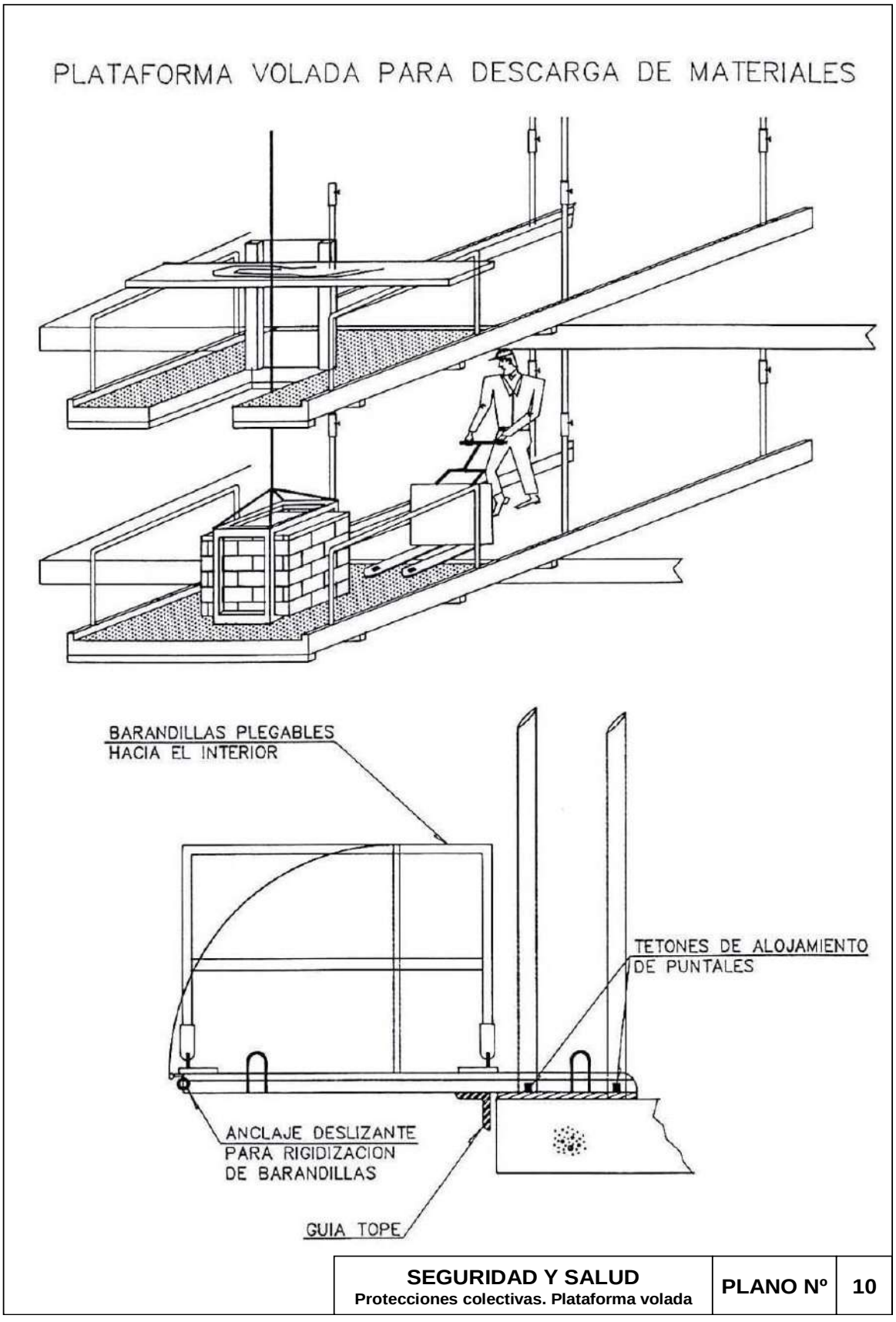


SEGURIDAD Y SALUD Protecciones colectivas. Barandillas 2	PLANO Nº	9

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.11. Protecciones colectivas. Plataformas voladas

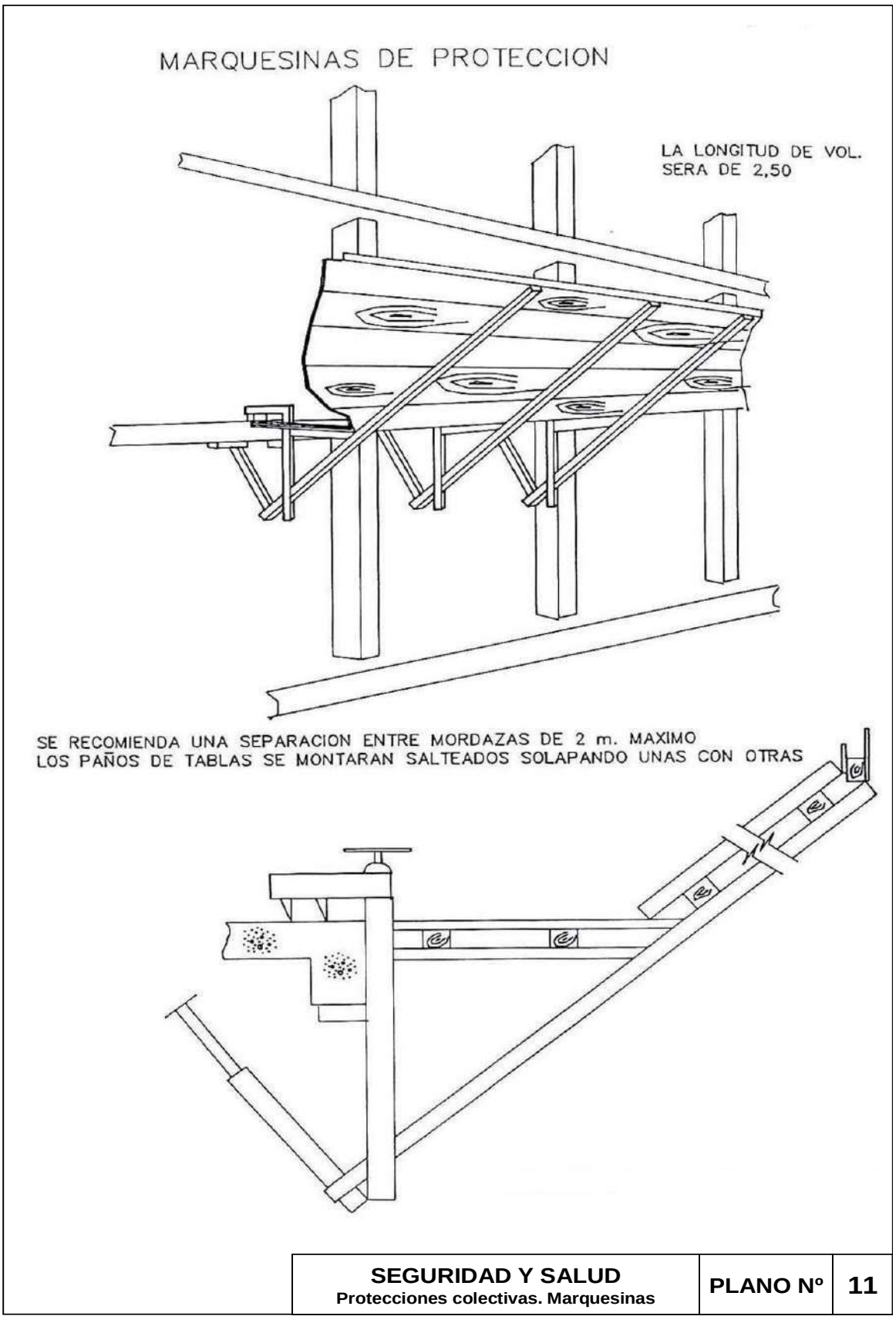


SEGURIDAD Y SALUD Protecciones colectivas. Plataforma volada	PLANO Nº	10

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.12. Protecciones colectivas. Marquesinas

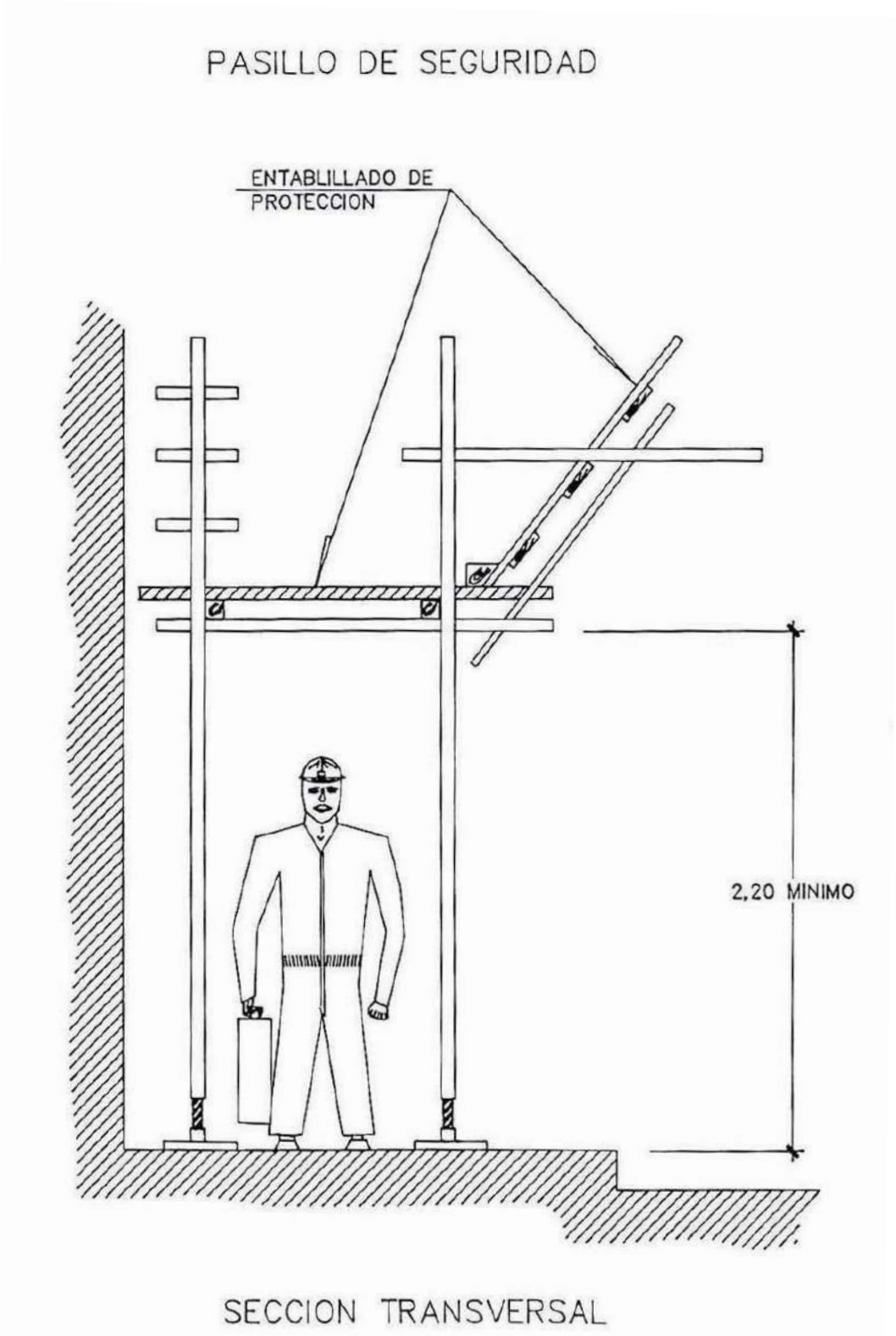


SEGURIDAD Y SALUD **Protecciones colectivas. Marquesinas**	**PLANO Nº**	**11**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.13. Protecciones colectivas. Pasillo de seguridad

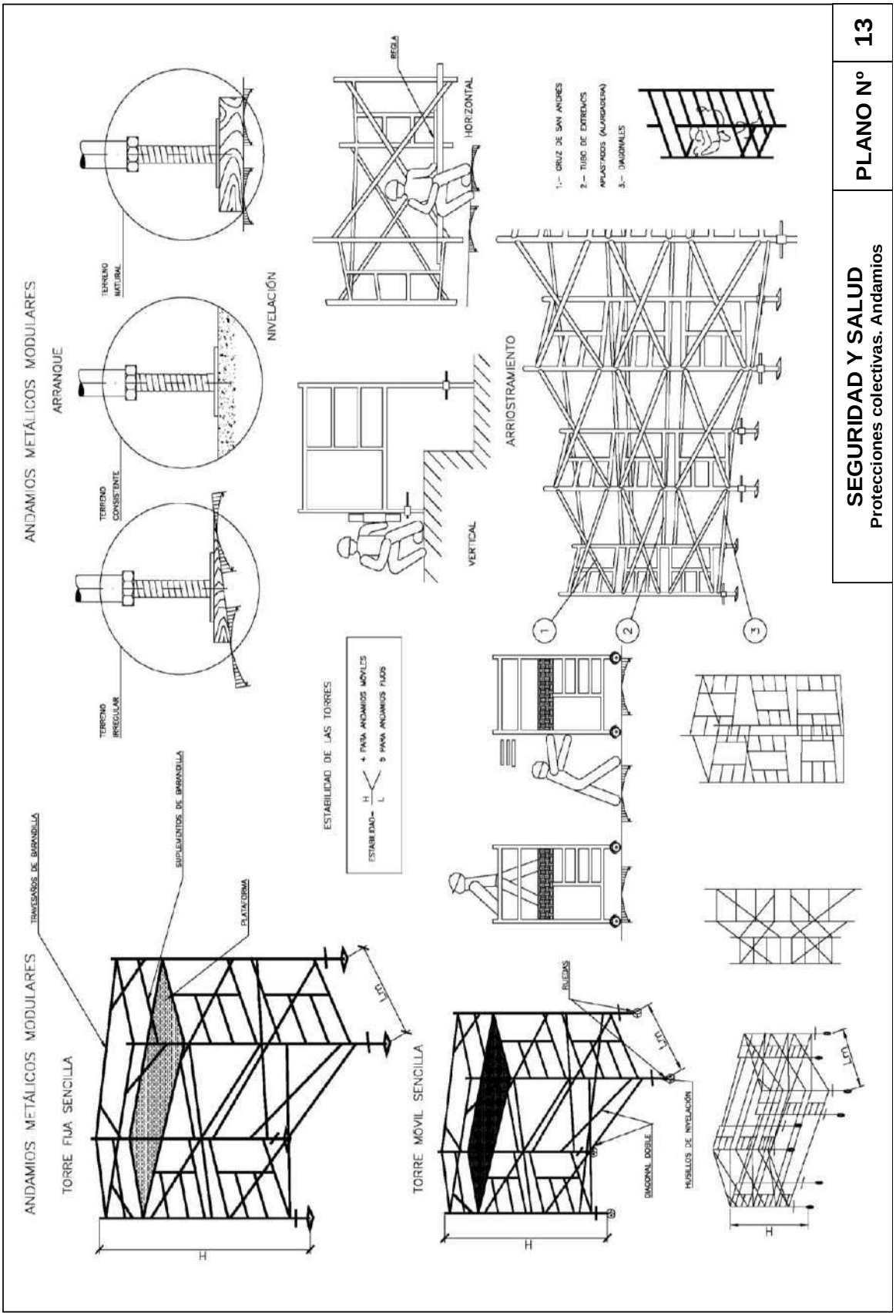


SEGURIDAD Y SALUD **Protecciones colectivas. Pasillo de seguridad**	**PLANO Nº**	**12**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.14. Protecciones colectivas. Andamios



SEGURIDAD Y SALUD
Protecciones colectivas. Andamios

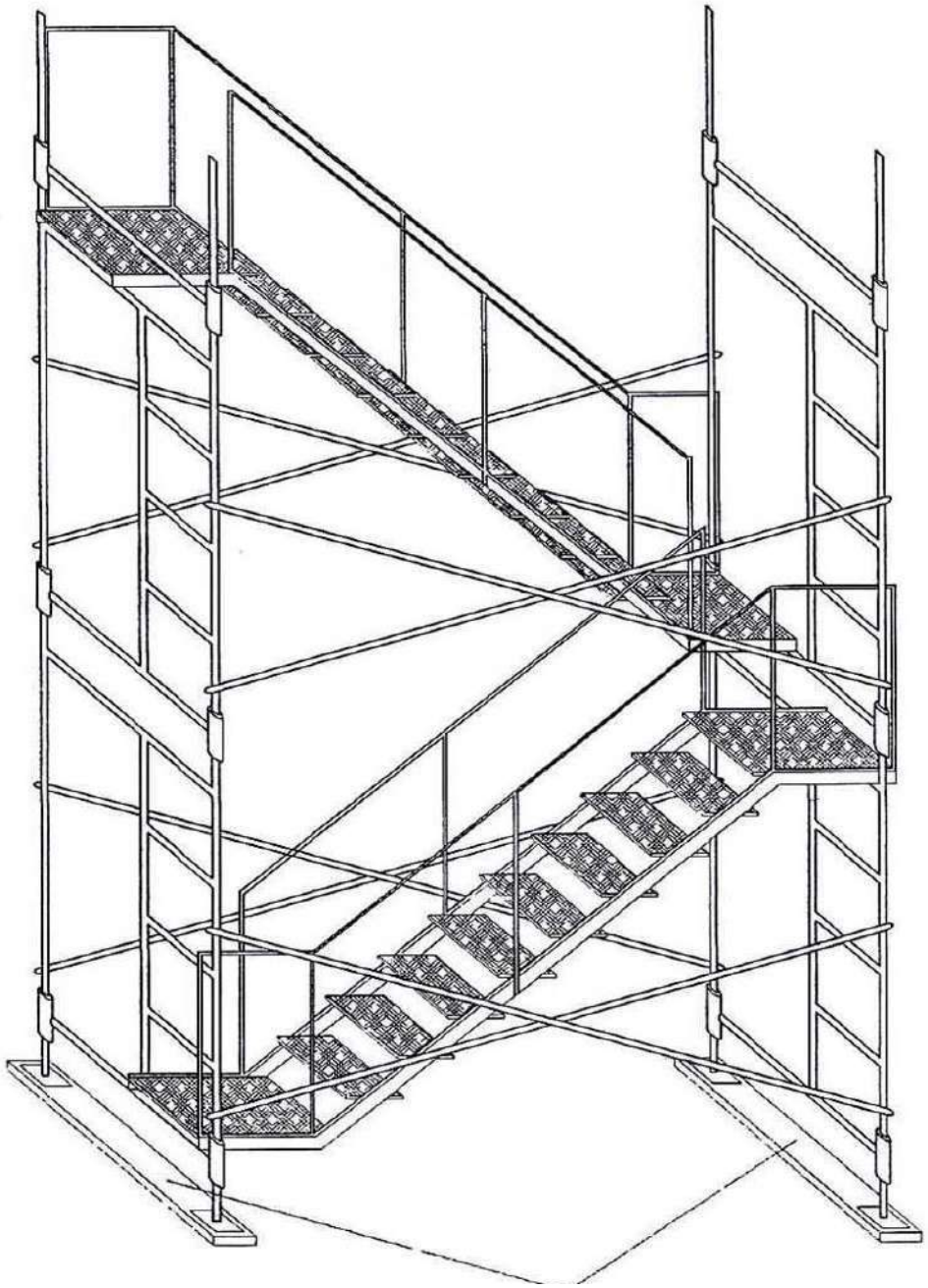
PLANO Nº 13

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.15. Protecciones colectivas. Andamios con escalera

TRAMO DE ANDAMIO TUBULAR CON ESCALERA INCORPORADA



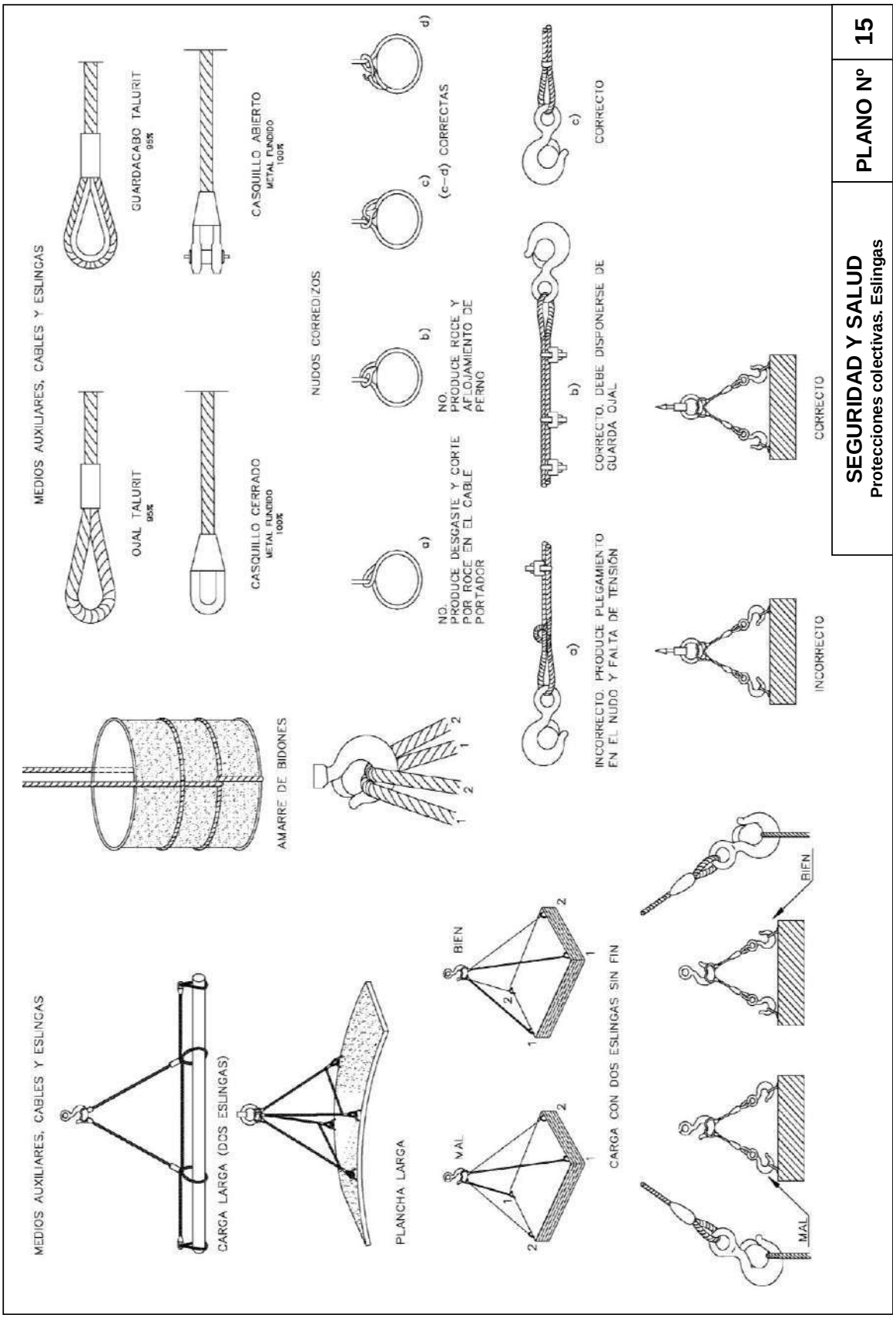
TABLEROS DURMIENTES

SEGURIDAD Y SALUD **Protecciones colectivas. Andamio con escalera**	**PLANO Nº**	**14**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.16. Protecciones colectivas. Eslingas

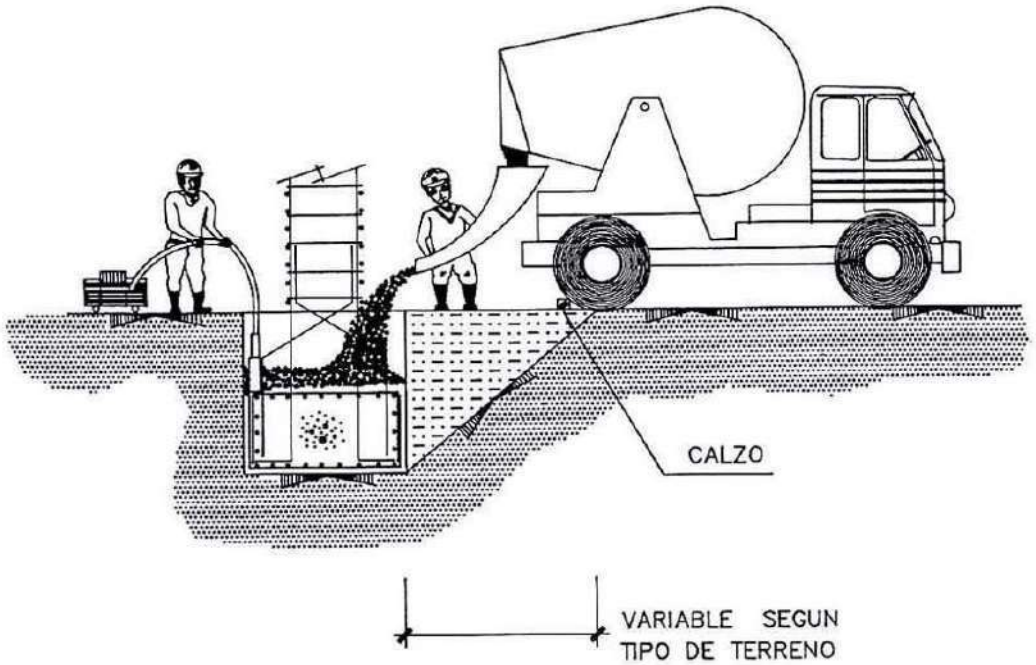


CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

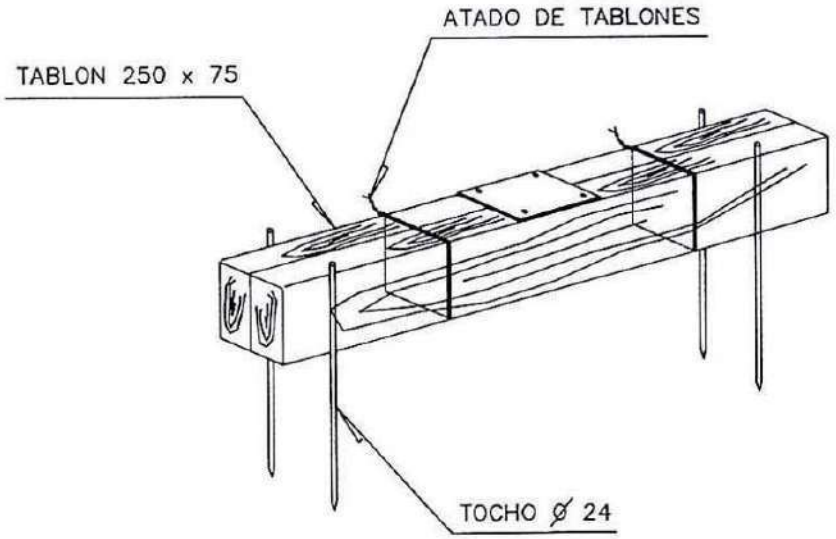
E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.17. Protecciones colectivas. Hormigonado en zanja

HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES



CONJUNTO



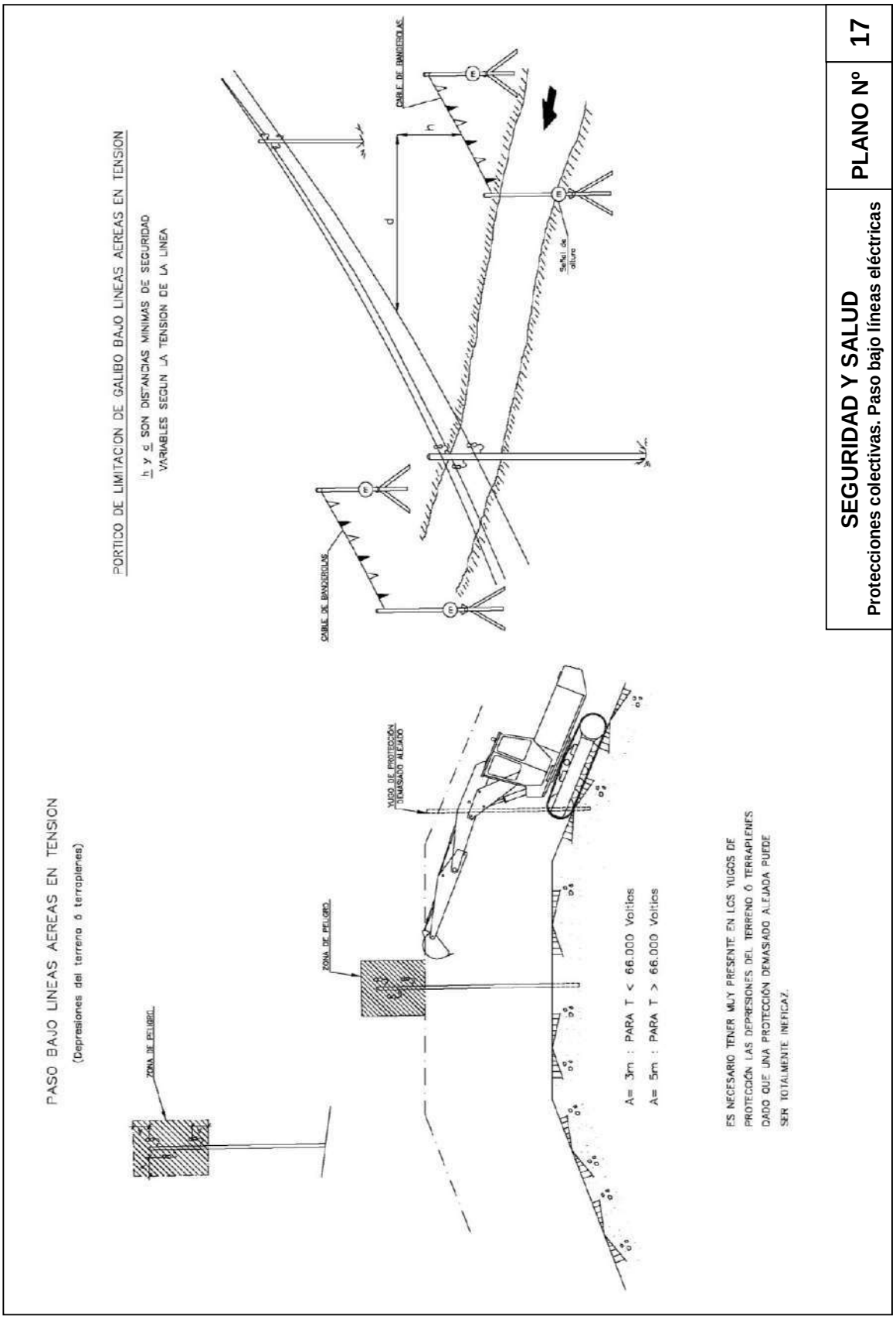
DETALLE DEL CALZO

SEGURIDAD Y SALUD **Protecciones colectivas. Hormigonado en zanja**	**PLANO Nº**	**16**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.18. Protecciones colectivas. Paso bajo líneas eléctricas

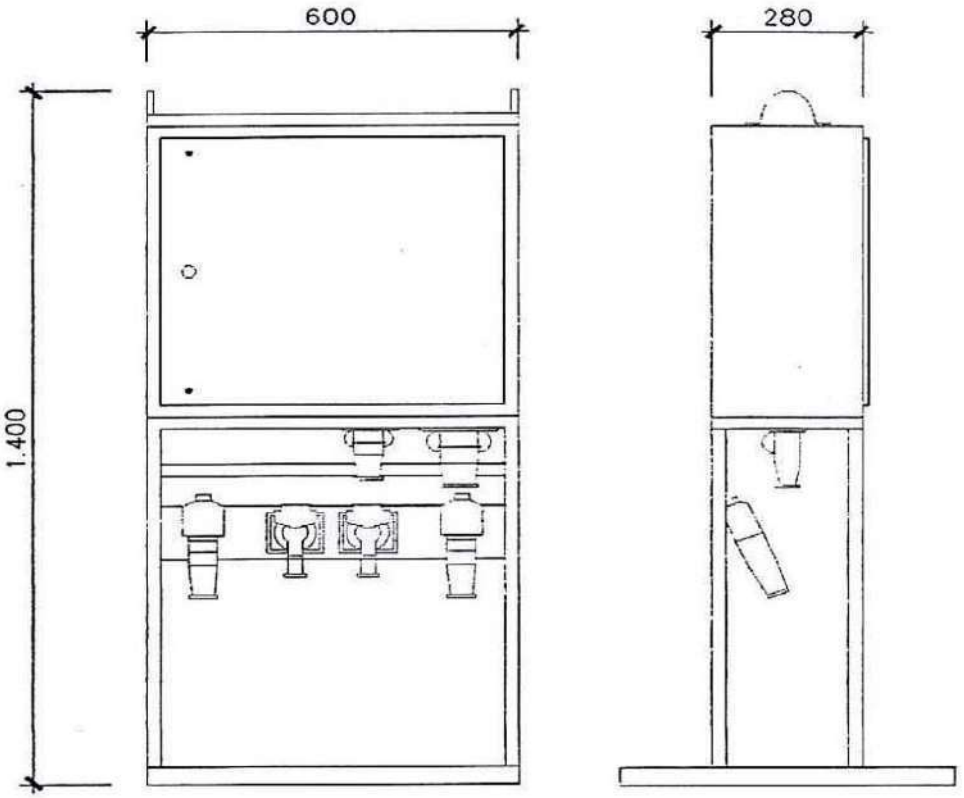


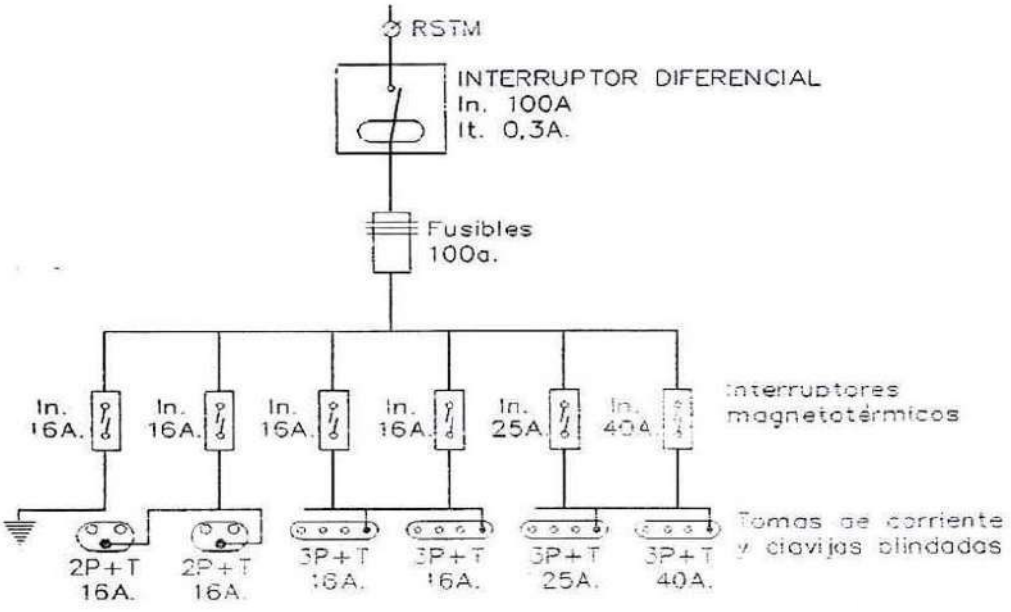
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.19. Protecciones colectivas. Armario eléctrico

MODELO DE CUADRO–ARMARIO ELÉCTRICO DE DISTRIBUCIÓN



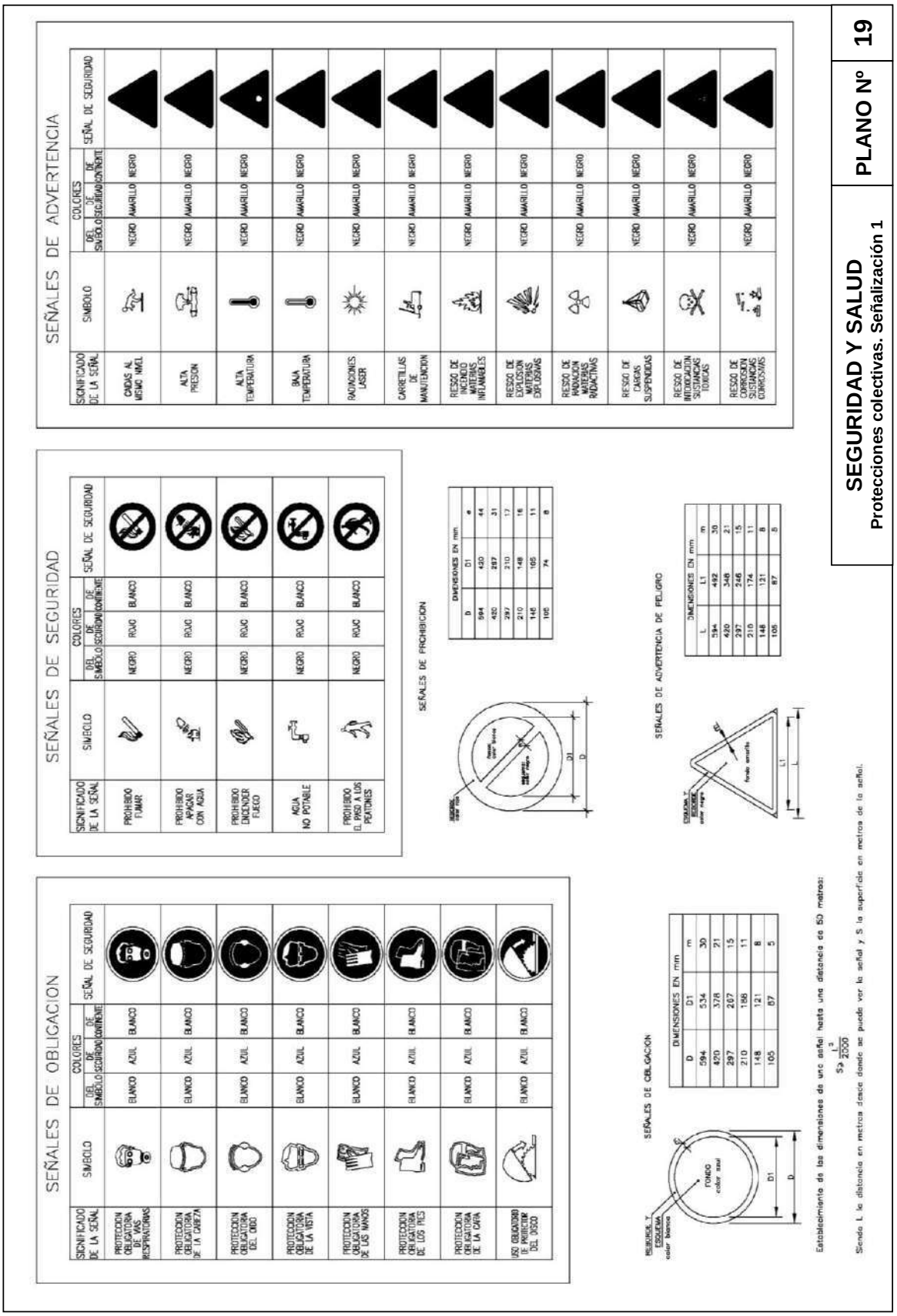


SEGURIDAD Y SALUD **Protecciones colectivas. Armario eléctrico**	**PLANO Nº**	**18**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

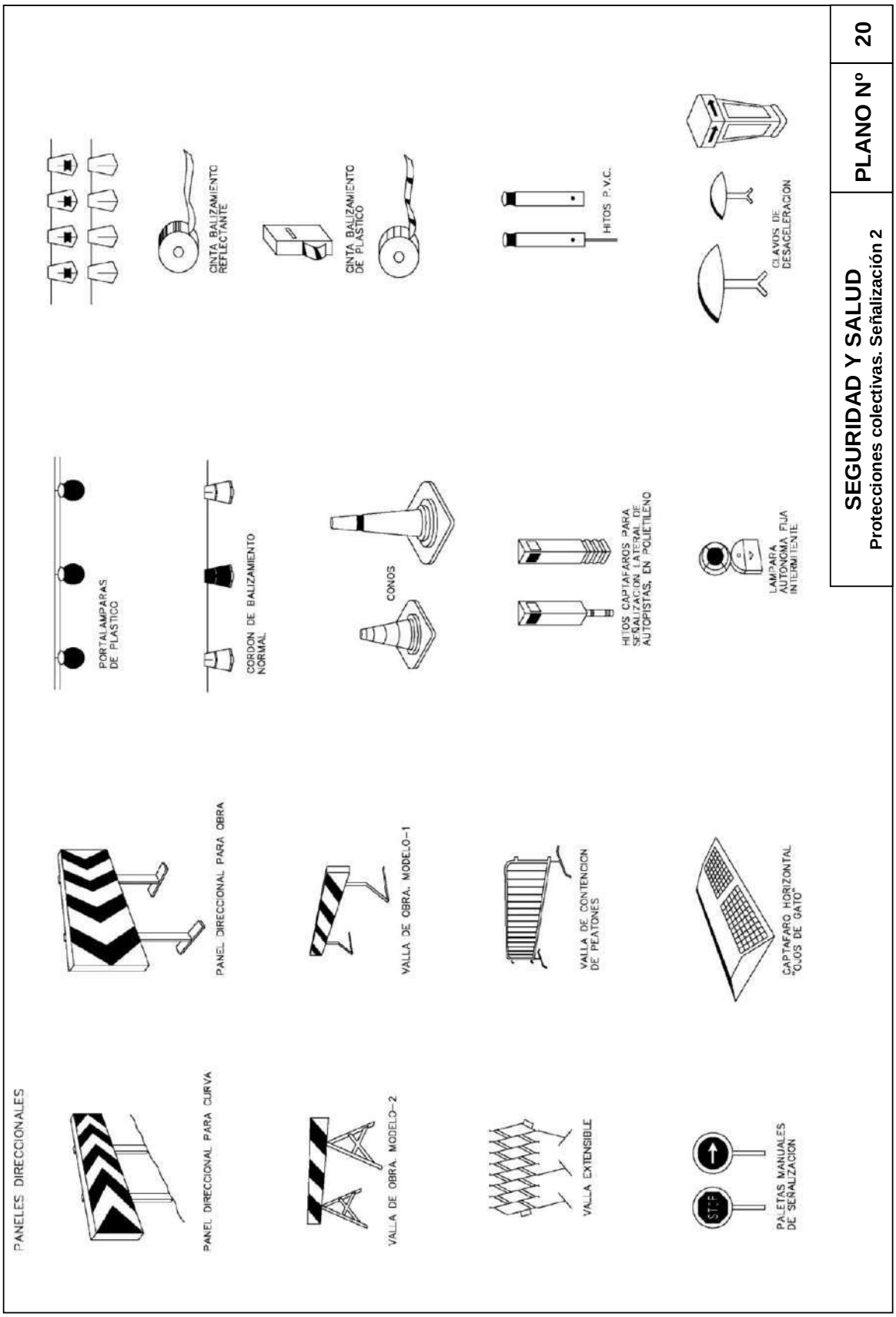
3.20. Protecciones colectivas. Señalización 1



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

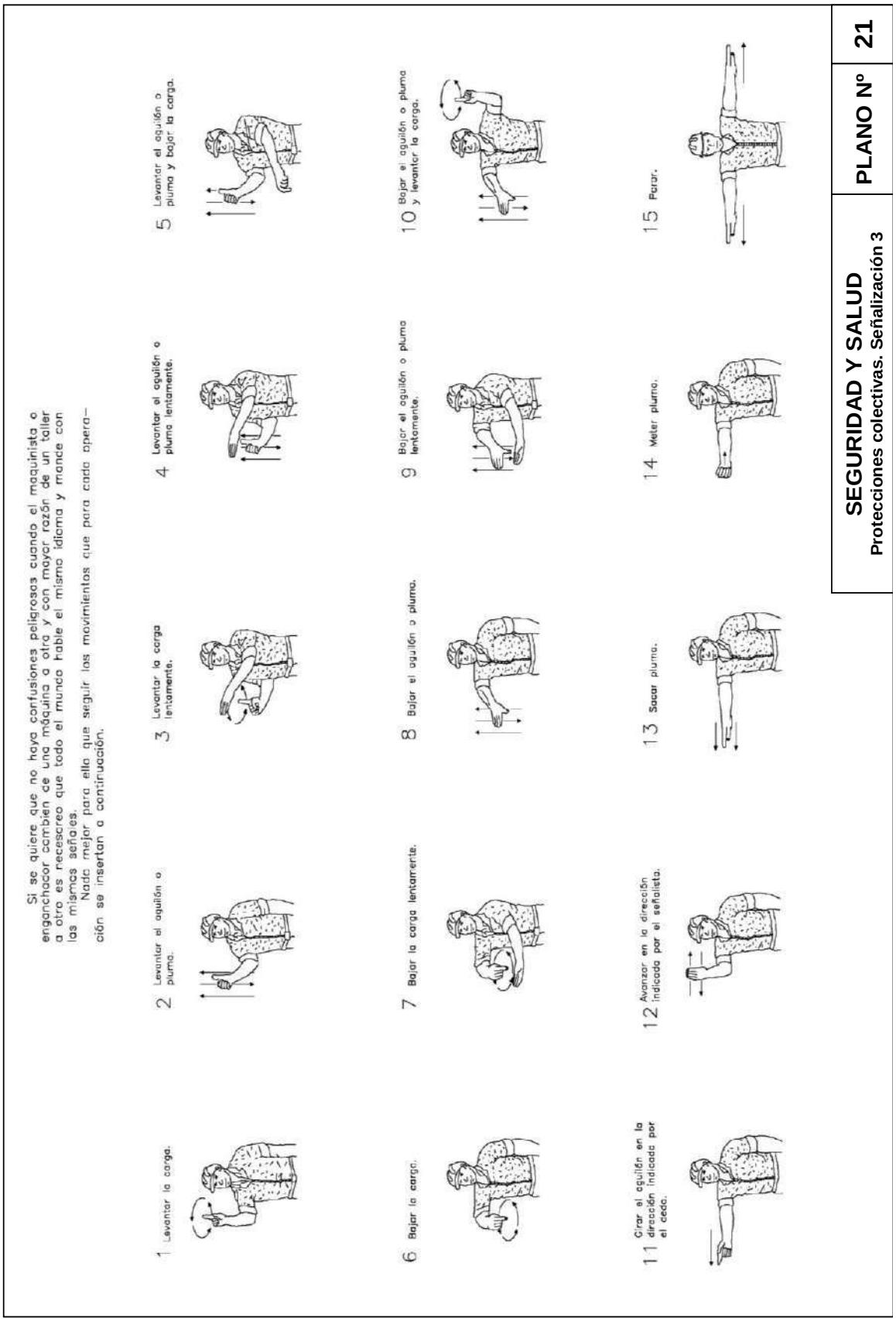
3.21. Protecciones colectivas. Señalización 2



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

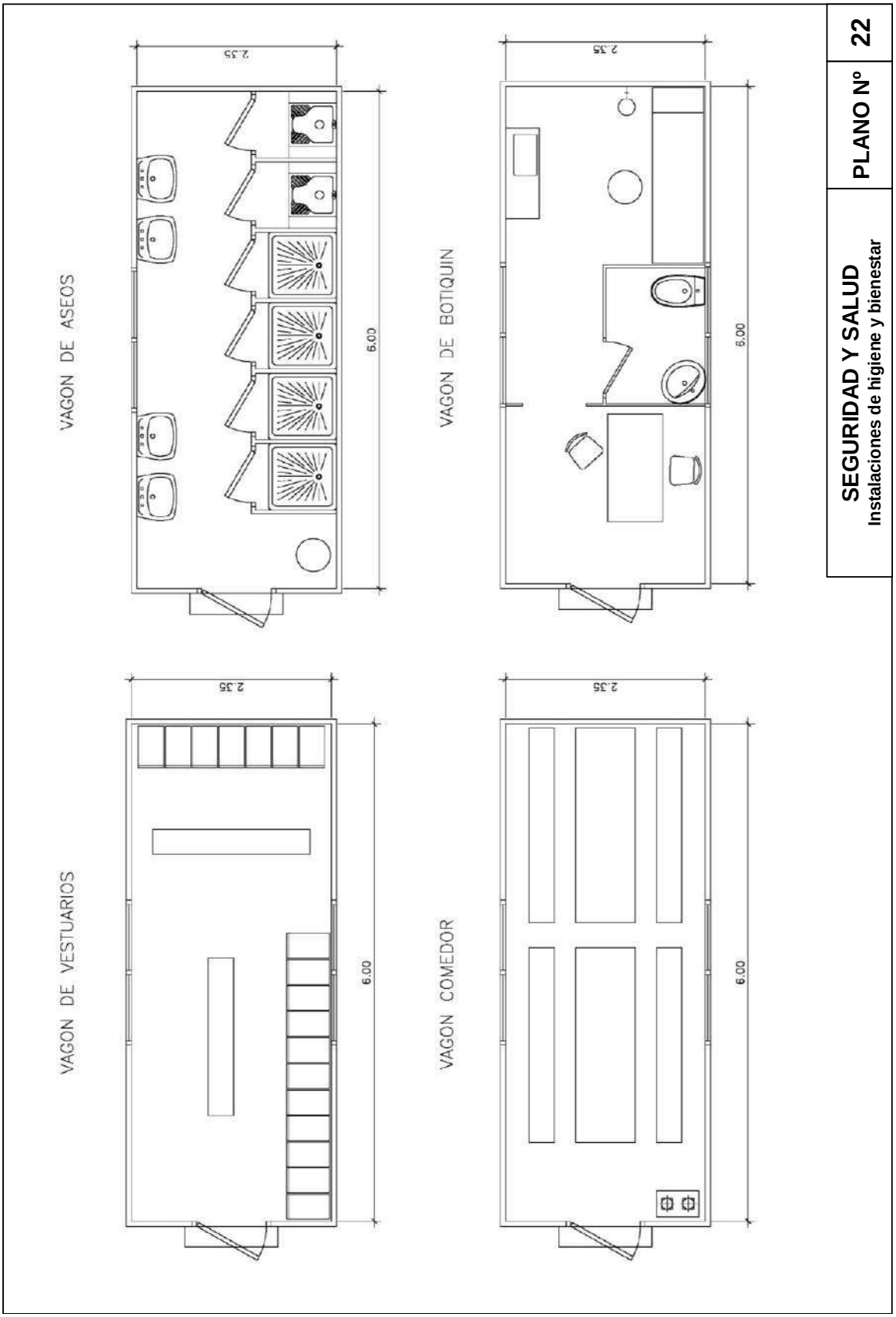
3.22. Protecciones colectivas. Señalización 3



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

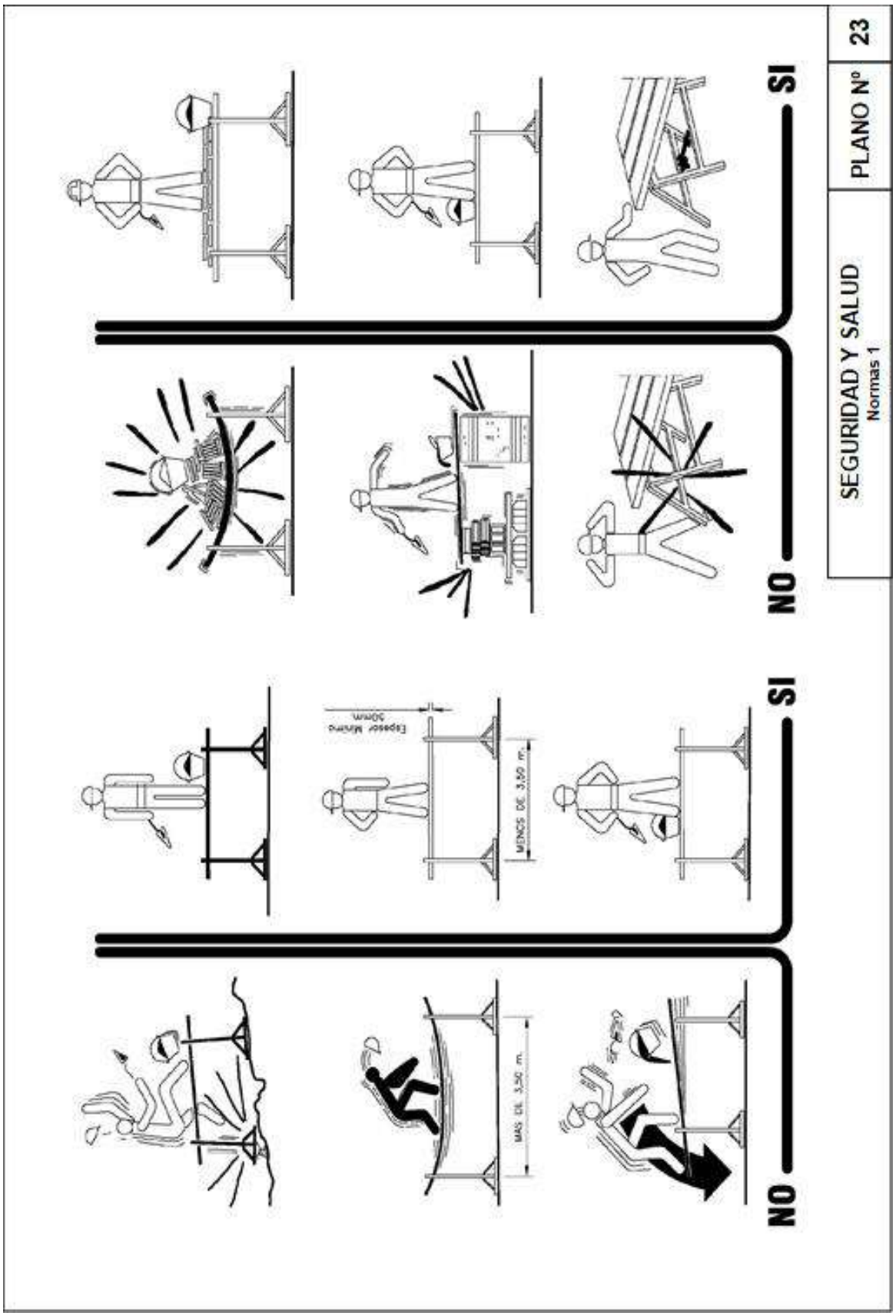
3.23. Instalaciones de higiene y bienestar



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

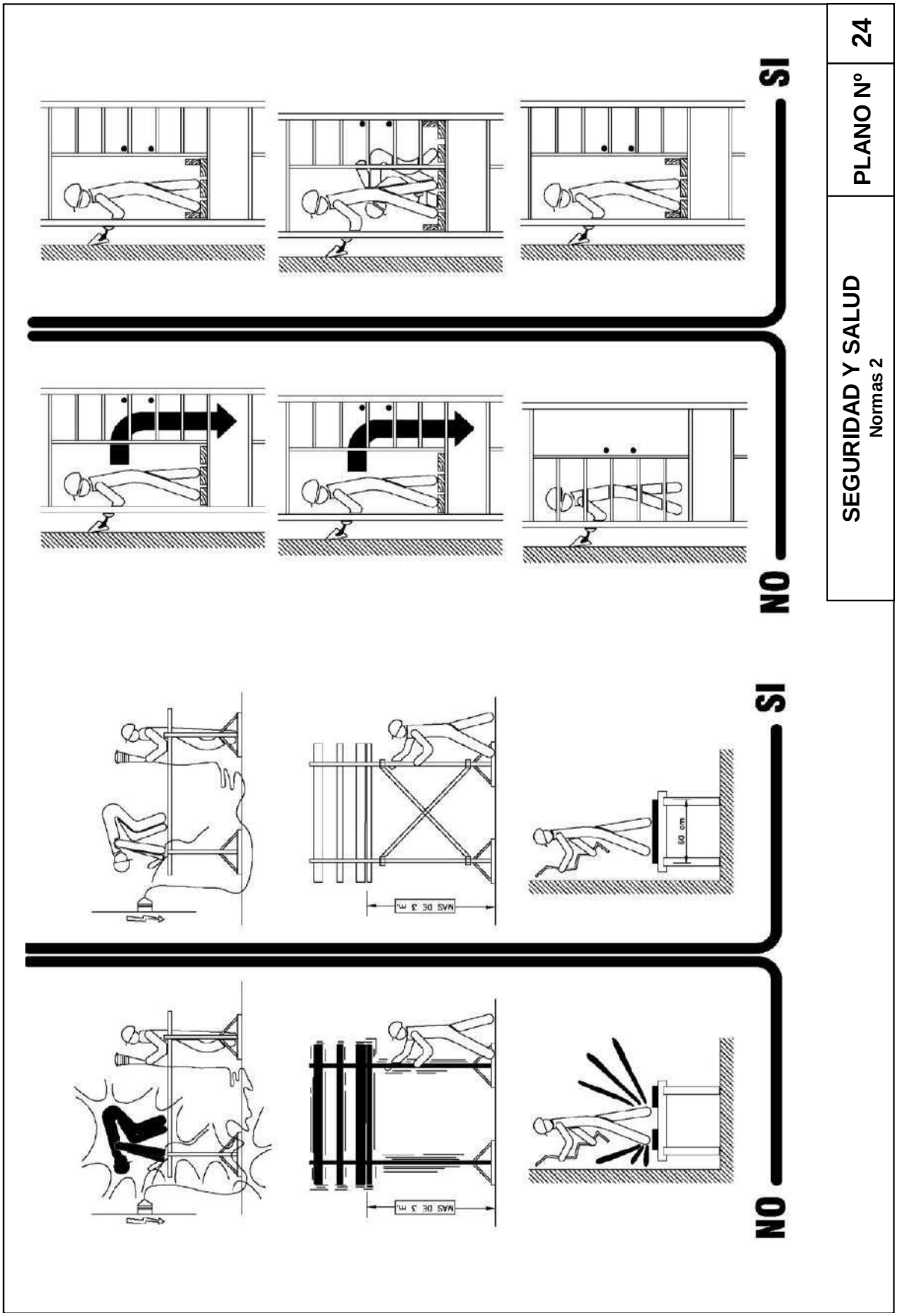
3.24. Normas 1



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

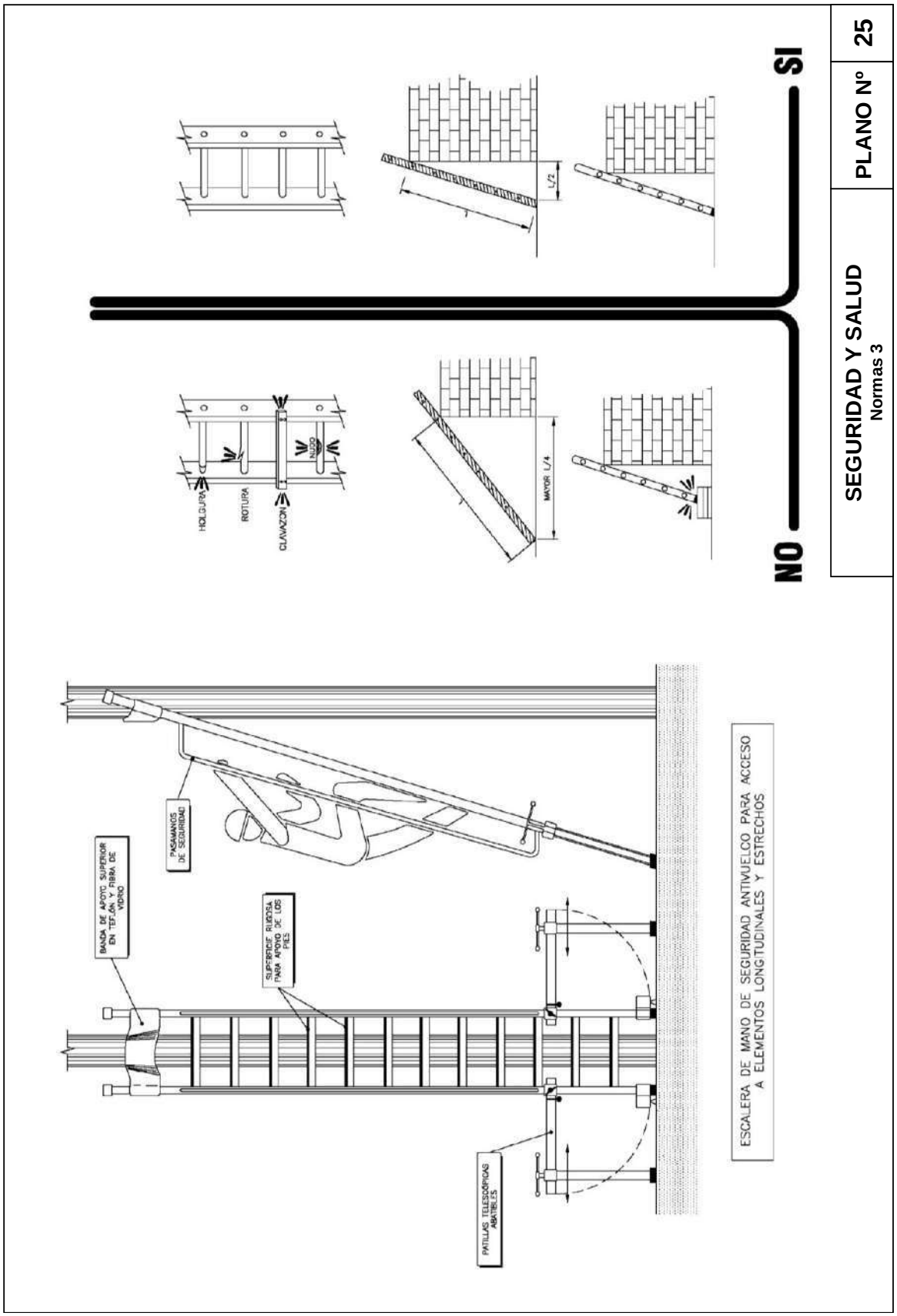
3.25. Normas 2



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

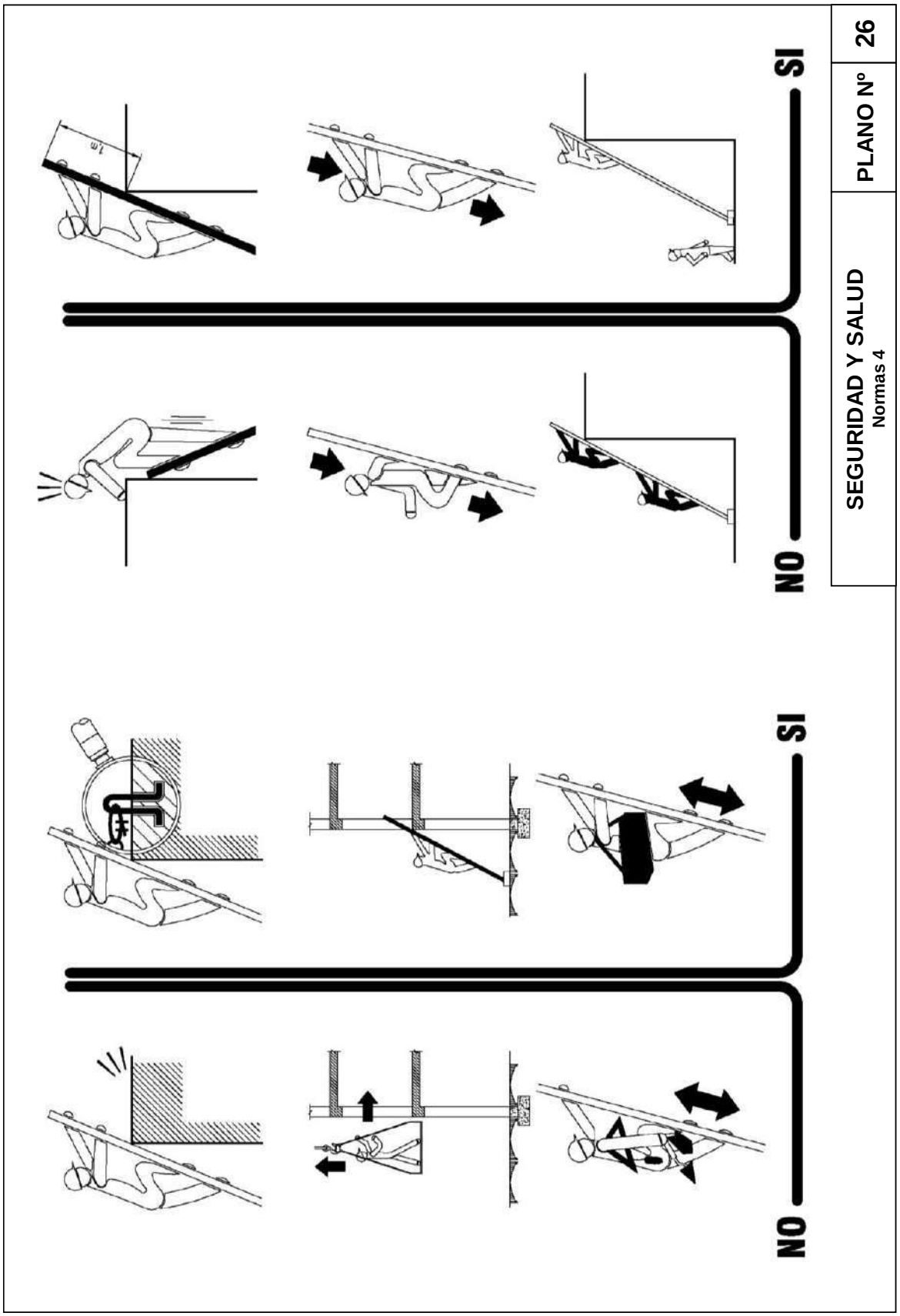
3.26. Normas 3



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

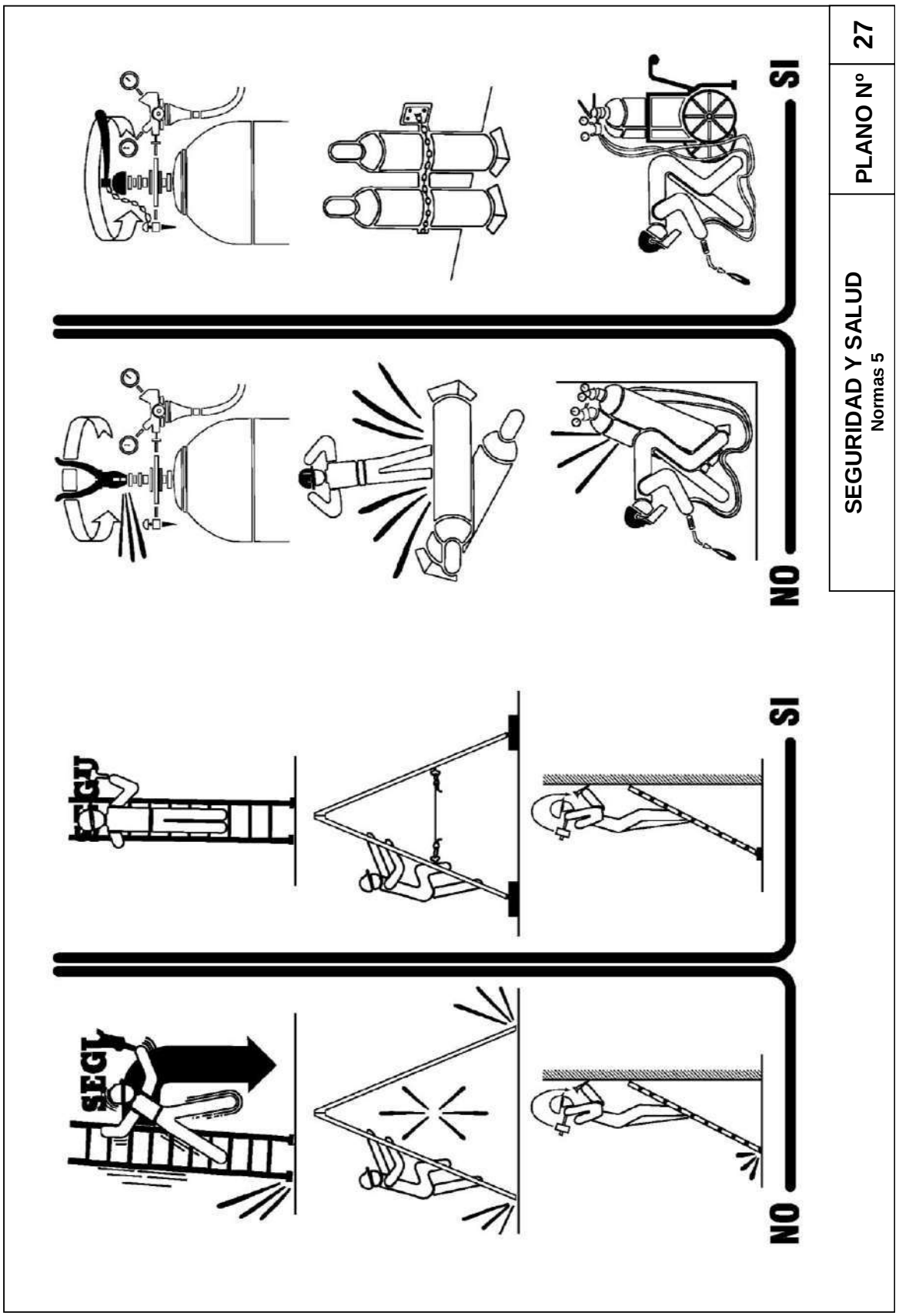
3.27. Normas 4



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

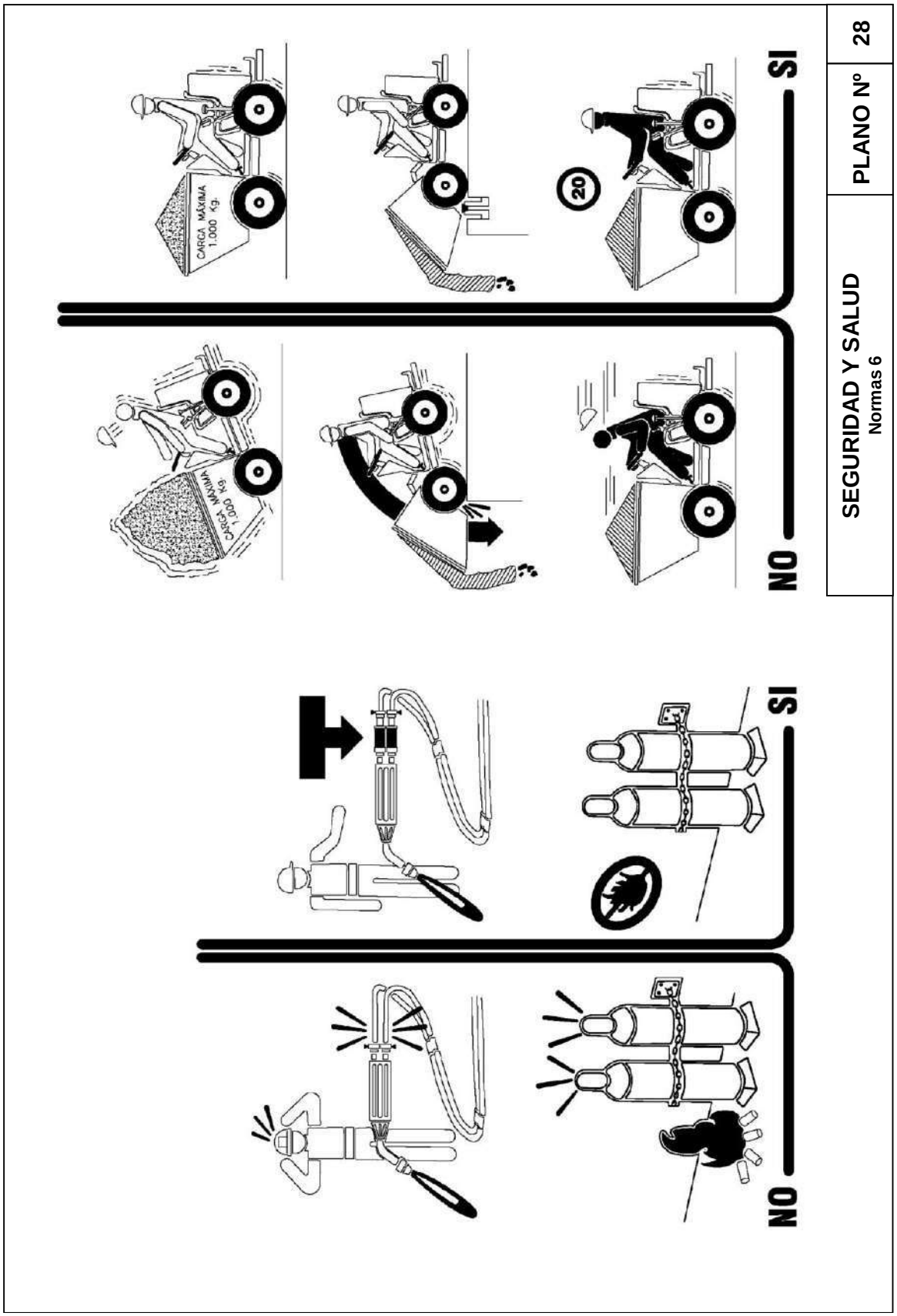
3.28. Normas 5



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

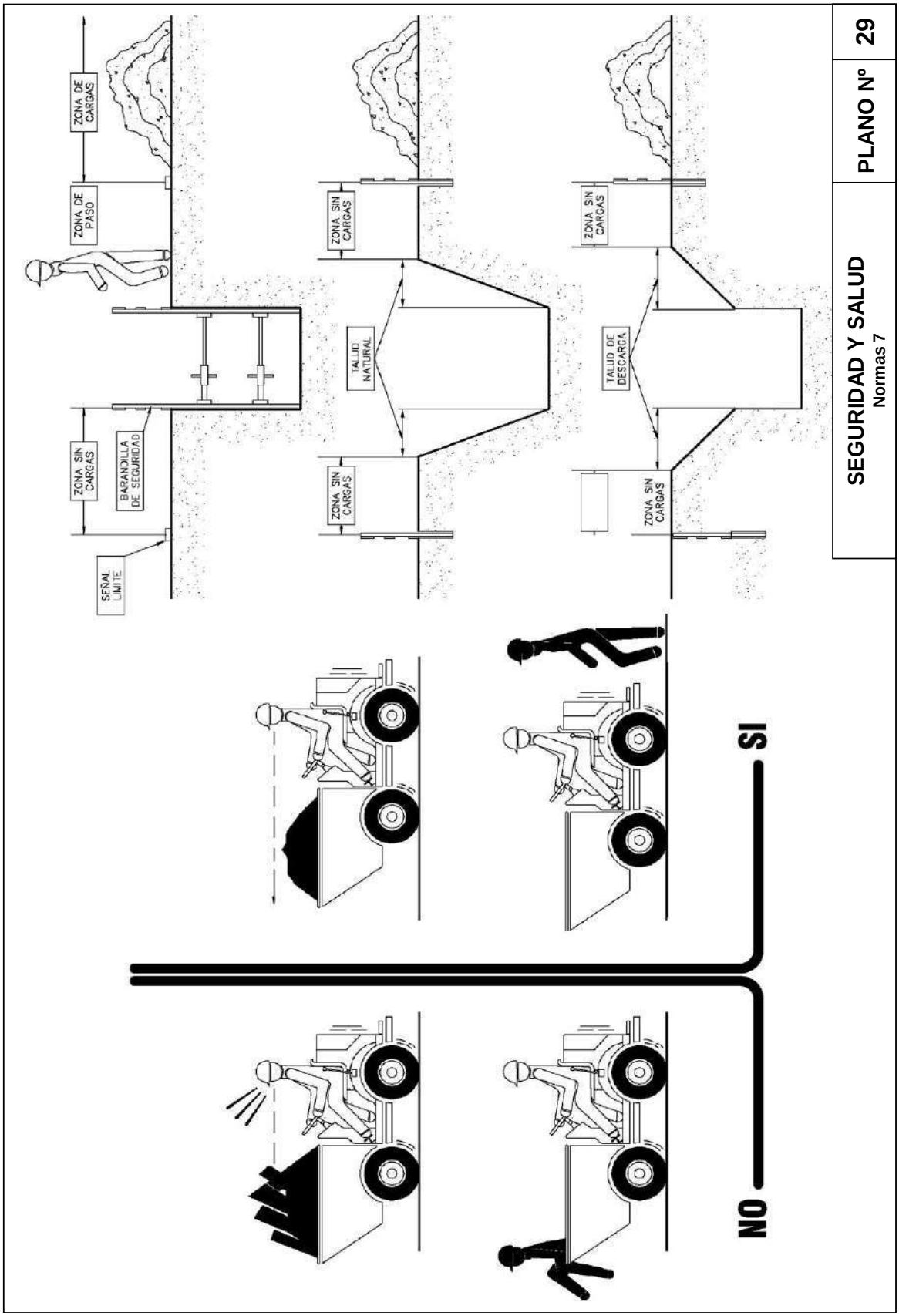
3.29. Normas 6



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

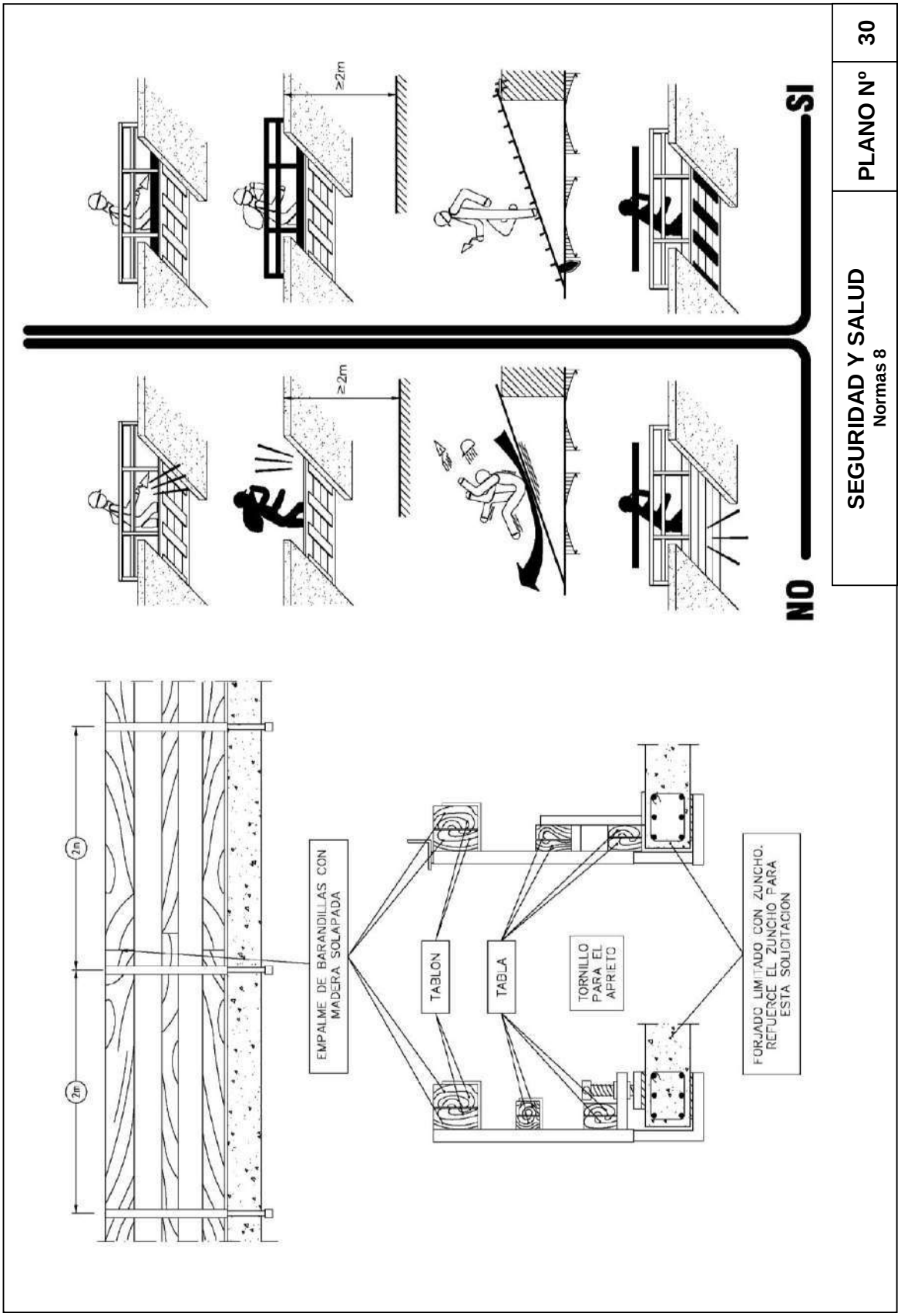
3.30. Normas 7



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

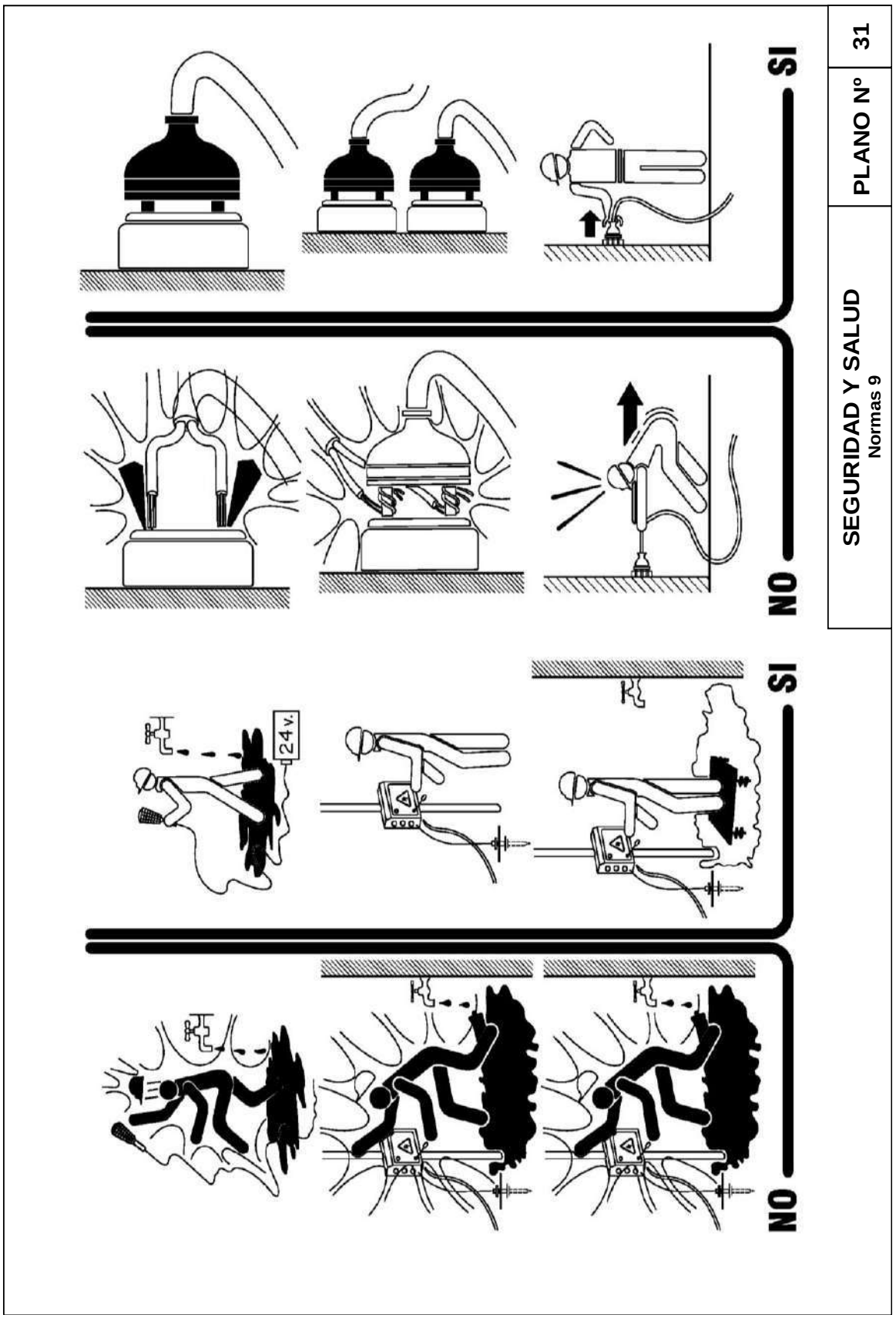
3.31. Normas 8



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

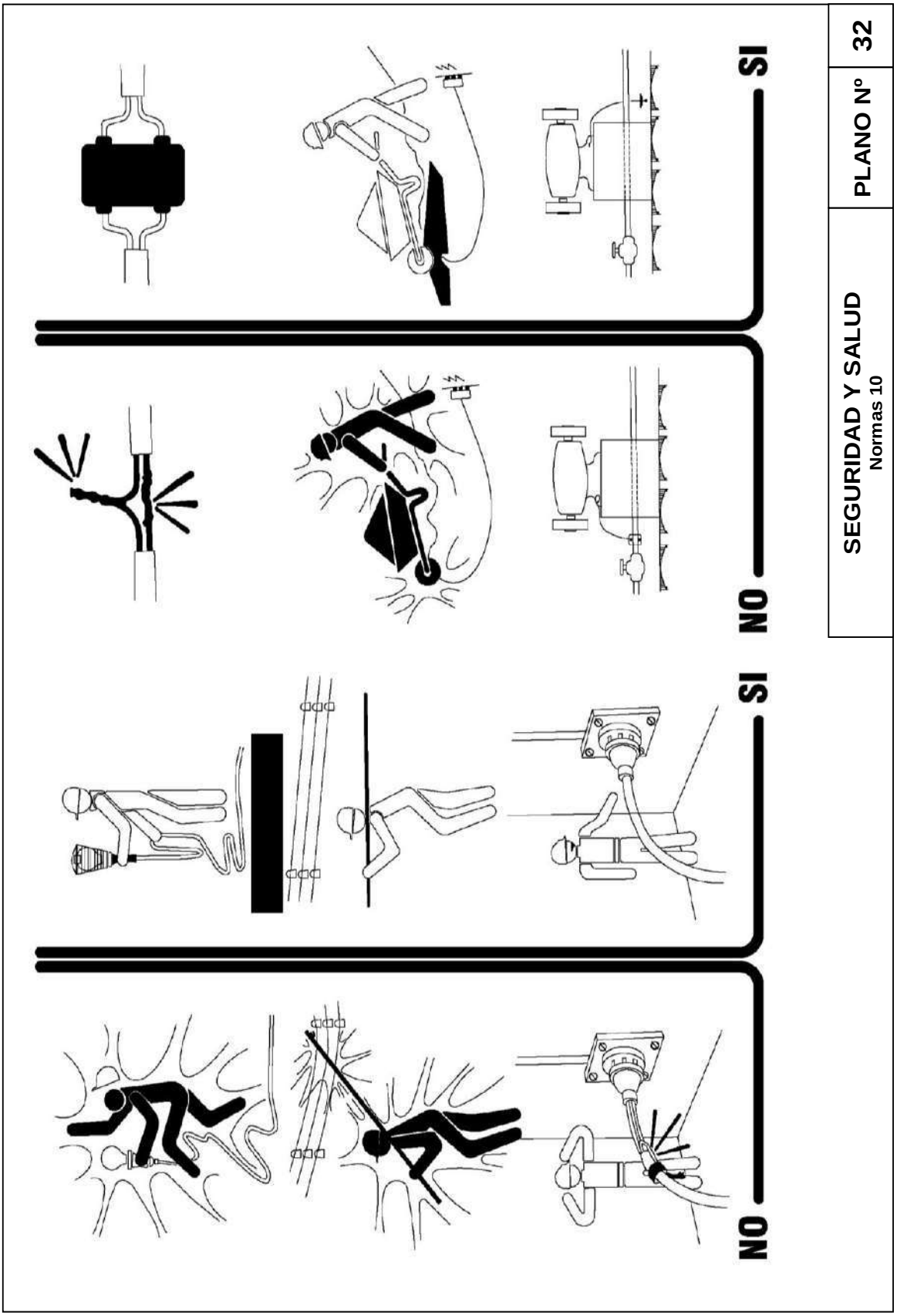
3.32. Normas 9



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

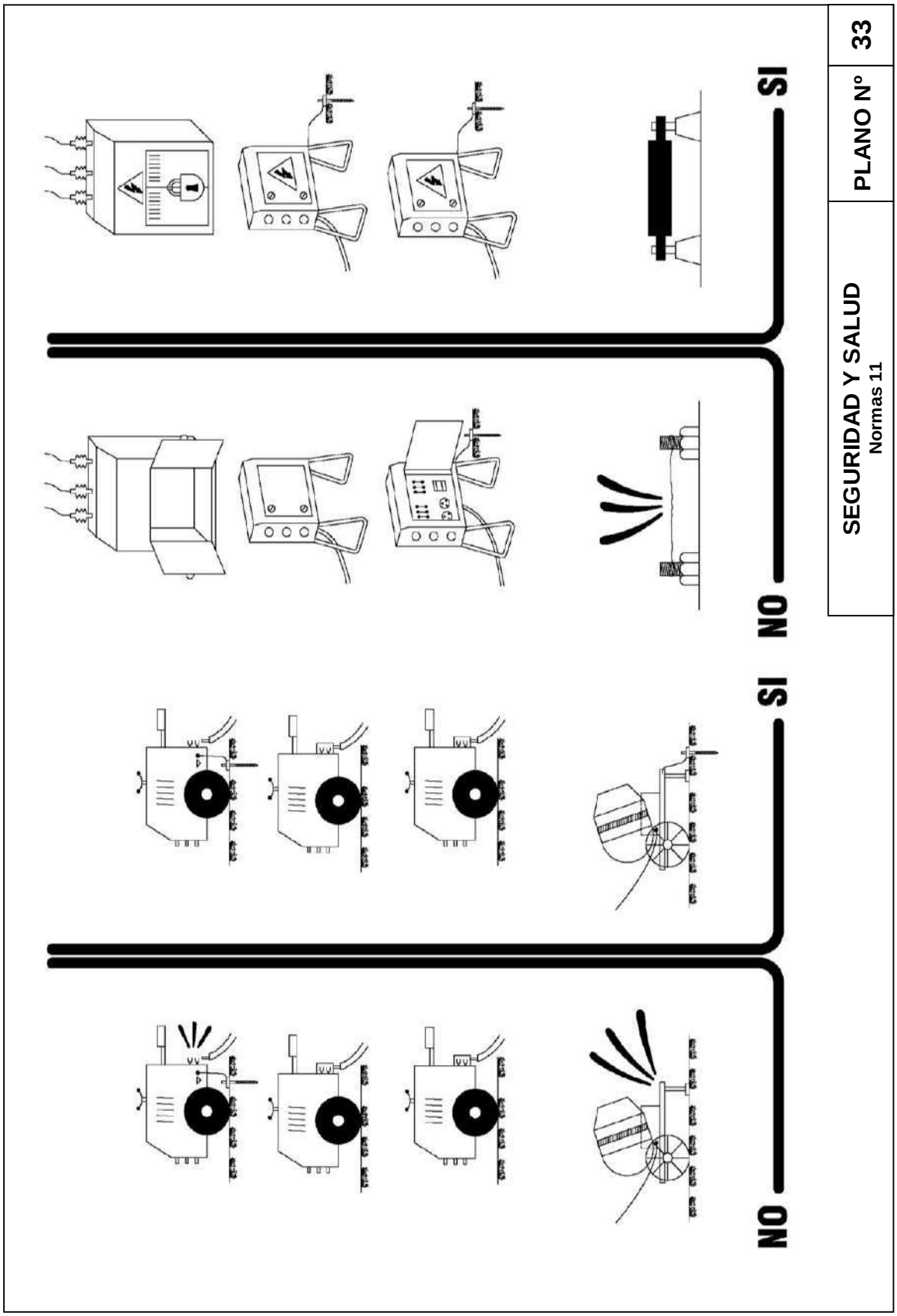
3.33. Normas 10



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3.34. Normas 11



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4. PRESUPUESTO

4.1. Cuadro de precios Nº1

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE(€)
ADES 3	ud	Aditivo espumante incendios forestales 5l	SETENTA CINCO EUROS	75,00
D120 4	ud	Bidón PVC 120l	CINCUENTA EUROS	50,00
TF 7	ud	Mochila extintora forestal agua 17l	CIENTO TREINTA EUROS	130,00
EFOR 12	ud	Batefuegos forestal - barra telescópica	CINCUENTA TRES EUROS con SETENTA UN C NTIMOS	53,71
L01024 48	ud	Recipiente recogida basura Recipiente recogida basura.	CUARENTA CINCO EUROS con CUARENTA DOS C NTIMOS	45,42
L01026 49	h	Limpieza y conservación instalaciones bienestar Mano de obra empleada en limpie a y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la ornada durante el transcurso de la obra).	VEINTITRES EUROS con VEINTICINCO C NTIMOS	23,25
L01033 50	ud	Tapón plástico protección redondos Tapón de pl stico para protección de cabe a de redondo.	UN EUROS con QUINCE C NTIMOS	1,15
L01038 51	m	Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rolli o y malla o, incluida la colocación y el desmonta e.	SIETE EUROS con DIE C NTIMOS	7,10
L01044 52	ud	Valla normalizada desviación tráfico, colocada Valla normali ada 1,95x0,45, para desviación de tr fico, colocada.	TRES EUROS con TRECE C NTIMOS	3,13
L01046 53	ud	Señal normalizada tráfico con soporte, colocada Se al normali ada de tr fico con soporte, colocada.	TRECE EUROS con CINCUENTA TRES C NTIMOS	13,53
L01047 54	ud	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.	CUATRO EUROS con CINCUENTA TRES C NTIMOS	4,53

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE(€)
L01048 55	ud	Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	6,43
L01055 56	ud	Extintor polvo ABC 50 kg con carro, colocado Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 50 kg. de agente extintor, con carro con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	256,12
L01056 57	ud	Extintor de nieve carbónica CO2 50 kg, colocado Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 50 kg. de agente extintor, modelo NC-5P o similar, según Norma UNE 23110, instalado.	CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	189,14
L01059 58	ud	Botiquín portátil de obra Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	67,51
L01060 59	ud	Reposición material sanitario Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	34,55
L01061 60	ud	Reunión mensual Comité Seguridad Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	198,88
L01062 61	h	Formación en Seguridad y Salud Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	35,37
L01063 62	ud	Reconocimiento médico obligatorio Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.	SESENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	60,72
L01066 63	ud	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje	SIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	7,97
L01075 64	ud	Protector auditivo de orejeras Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados, sujetos por arnés no 100% plástico, recambiables, atenuación media mínima de 32 db.	DIEZ EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	10,38

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE(€)
L01081 65	ud	Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un us Mascarilla autofiltrante plegada, con v lvula de exhalación de un solo uso para protección contra partículas sólidas y líquidas. Con almohadilla nasal y leng eta ba o barbilla. Envasados individualmente. Clase FFP3. 50xTLV. Norma UNE-EN 149.	UN EUROS con VEINTE C NTIMOS	1,20
L01090 66	ud	Gafas antipolvo montura integral Gafas de montura integral. Campo de uso: gotas proyecciones partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de ba a energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2) Clase ptica 1 (trabajos continuos). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas ( ), adaptable sobre la mayoría de gafas correctoras. Con ventilación indirecta y ajuste regulable. Se valorará posibilidad de modelo sin ventilación. Incluida funda.	NUEVE EUROS con SESENTA NUEVE C NTIMOS	9,69
L01100 67	ud	Chaleco alta visibilidad Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.	TRES EUROS con SETENTA CINCO C NTIMOS	3,75
L01108 68	ud	Buzo polipropileno. Blanco. Mono en propileno no tejido con capucha incorporada y bolsillos grandes exteriores (2-3) color blanco. Desde talla S a la L. Norma UNE-EN 340 o EN 13402.	UN EUROS con TRECE C NTIMOS	1,13
L01125 69	ud	Arnés anticaídas + Cinturón de posicionamiento Arnés de seguridad para trabajos en altura con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal) Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable perneras ergonómicas y acolchadas regulable en hombros y muslos. Cinta de seguridad esternal.	SESENTA SEIS EUROS con NOVENTA DOS C NTIMOS	66,92
L01134 70	par	Guantes piel protección riesgos mecánicos Guantes de protección contra riesgos mec nicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma resistencias mínimas: a la abrasión, 2 al corte, 1 al rasgado, 2 y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.	UN EUROS con QUINCE C NTIMOS	1,15
L01136 71	par	Guantes protección riesgo eléctrico en baja tensión Guantes aislantes para trabajos el ctricos de clase O y categoría R. Varias tallas.	VEINTITRES EUROS con CINCUENTA TRES C NTIMOS	23,53
L01143 72	par	Guantes goma o PVC Guantes de PVC, desde tallas peque as.	DOS EUROS	2,00
L01152 73	par	Botas de seguridad piel Categoría S1+P Par de botas de seguridad en piel puntera 200 (S) antiest tica (A) protección del talón contra choques (E) suela antidesli ante con resaltes (SRC) resistente a la perforación (P) cierre por cordones ca as forradas y acolchados internos en ca a y fuelle. Categoría: S1 P (S A E P) o S3.	TRECE EUROS con SESENTA UN C NTIMOS	13,61

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE(€)
L01156 74	par	Botas de seguridad goma o PVC Categoría S4 Par de botas altas de seguridad en poliuretano ligera y flexible. Puntera 200 J (S). Suela antideslizante con resaltes color verde. Categoría: S4.	TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	33,40
L01184 75	ud	Cinturón ceñidor lona cierre rápido con trabillas sujeción Cinturón ceñidor de polipropileno texturizado resistente al calor y las pavesas. Con cierre rápido. Con trabillas para la sujeción de las trinchas. Longitud máxima de la banda 1.400 mm.	DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	10,27
L01204 76	mes	Alquiler aseo portátil 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones. Alquiler aseo portátil, de 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	165,27
L01237 77	ud	Cartel indicativo de riesgos general, colocado Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.	NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS	9,01
L01257 78	ud	Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono Mono tipo italiano de alta visibilidad, mezcla poliéster algodón (mínimo 20% algodón), con cremallera central de calidad y resistente, goma interior en la cintura en la espalda y costura de doble pespunte	VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	25,38
SEMA01 81	mes	Par de semáforos provisionales de obra Alquiler de Par de semáforos LED provisionales de obra progamables.	CIEN EUROS	100,00

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4.2. Mediciones

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

MEDICIONES

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 0601 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
L01066	ud Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco						
63	Casco de seguridad fabricado en A S o PE de alta densidad con atala e de 6 cintas bandas antisudor agu eros de aireación ruleta de a uste y posibilidad de adaptar barbuque o de 2 puntos de ancla e						24,00
L01090	ud Gafas antipolvo montura integral						
66	Gafas de montura integral. Campo de uso: gotas proy ecciones partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de ba a energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2) Clase ptica 1 (traba os continuos). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas ( ), adaptable sobre la mayoría de gafas correctoras. Con ventilación indirecta y a uste regulable. Se valorar posibilidad de modelo sin ventilación. Incluida funda.						20,00
L01075	ud Protector auditivo de orejeras						
64	Protector auditivo de ore eras, compuesto por dos casquetes a ustables con elementos almohadillados su etos por arn s no 100% pl stico recambiables atenuación media mínima de 32 db.						8,00
L01257	ud Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono						
78	Mono tipo italiano de alta visibilidad, me cla poli ster algodón (mínimo 20% algodón), con cremallera central de calidad y resistente, goma interior en la cintura en la espalda y costura de doble pespunte						24,00
L01136	par Guantes protección riesgo eléctrico en baja tensión						
71	Guantes aislantes para traba os el ctricos de clase O y categoría R. Varias tallas.						3,00
L01152	par Botas de seguridad piel Categoría S1+P						
73	Par de botas de seguridad en piel puntera 200 (S) antiest tica (A) protección del talón contra choques (E) suela antidesli ante con resaltes (SRC) resistente a la perforación (P) cierre por cordones ca as forradas y acolchados internos en ca a y fuelle. Categoría: S1 P (S A E P) o S3.						24,00
L01156	par Botas de seguridad goma o PVC Categoría S4						
74	Par de botas altas de seguridad en poliuretano ligera y flexible. Puntera 200 (S). Suela antidesli ante con resaltes color verde. Categoría: S4.						1,00
L01100	ud Chaleco alta visibilidad						
67	Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral i quierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naran a y amarillo fl or. Al menos 3 tallas.						24,00
L01184	ud Cinturón ceñidor lona cierre rápido con trabillas sujeción						
75	Cinturón ce idor de polipropileno textur ado resistente al calor y las pavesas. Con cierre r pido. Con trabillas para la su eción de las trinchas. Longitud m xima de la banda 1.400 mm.						3,00
L01134	par Guantes piel protección riesgos mecánicos						
70	Guantes de protección contra riesgos mec nicos en piel flor vacuno de primera y una parte de te ido (loneta), forrado en palma resistencias mínimas: a la abrasión, 2 al corte, 1 al rasgado, 2 y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.						8,00
L01143	par Guantes goma o PVC						
72	Guantes de PVC, desde tallas peque as.						3,00

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
L01125	ud Arnés anticaídas + Cinturón de posicionamiento						
69	Arnés de seguridad para trabajos en altura con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal). Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable. perneras ergonómicas y acolchadas. regulable en hombros y muslos. Cinta de seguridad esternal.					3,00	
L01081	ud Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un us						
65	Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula de exhalación. de un solo uso. para protección contra partículas sólidas y líquidas. Con almohadilla nasal y lengüeta bajo barbilla. Envasados individualmente. Clase FFP3. 50xTLV. Norma UNE-EN 149.					20,00	
L01108	ud Buzo polipropileno. Blanco.						
68	Buzo en propileno no tejido. con capucha incorporada y bolsillos grandes exteriores (2-3). color blanco. Desde talla S a la XXL. Norma UNE-EN 340 o EN 13402.					20,00	

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 0602 PROTECCIONES COLECTIVAS						
L01047	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado	ud					
54	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.						
							4,00
L01048	Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado	ud					
55	Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.						
							4,00
L01237	Cartel indicativo de riesgos general, colocado	ud					
77	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.						
							4,00
L01046	Señal normalizada tráfico con soporte, colocada	ud					
53	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.						
							20,00
L01044	Valla normalizada desviación tráfico, colocada	ud					
52	Valla normalizada 1,95x0,45, para desviación de tráfico, colocada.						
							60,00
L01033	Tapón plástico protección redondos	ud					
50	Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.						
							100,00
L01038	Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje	m					
51	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.						
							200,00
SEMA01	Par de semáforos provisionales de obra	mes					
81	Alquiler de Par de semáforos LED provisionales de obra progamables.						
							7,00

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 0603 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS						
L01055	Extintor polvo ABC 50 kg con carro, colocado	ud					
56	Extintor de polvo químico A C polivalente antibrasa de eficacia 34A/233 de 50 g. de agente extintor, con carro con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.					2,00	
L01056	Extintor de nieve carbónica CO2 50 kg, colocado	ud					
57	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89 , con 50 g. de agente extintor, modelo NC-5P o similar, según Norma UNE 23110, instalado.					2,00	
BTF	Mochila extintora forestal agua 17l	ud					
7						4,00	
EFOR	Batefuegos forestal - barra telescópica	ud					
12						4,00	
BD120	Bidón PVC 120l	ud					
4						2,00	
ADES	Aditivo espumante incendios forestales 5l	ud					
3						2,00	

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 0604 HIGIENE Y BIENESTAR, INSTALACIONES PROVISIONALES						
L01204	mes Alquiler aseo portátil 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones.						
76	Alquiler aseo portátil, de 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.						
							14,00
L01024	ud Recipiente recogida basura						
48	Recipiente recogida basura.						
							4,00
L01026	h Limpieza y conservación instalaciones bienestar						
49	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).						
							100,00

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 0605 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
L01059	**Botiquín portátil de obra**	ud					
58	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997						
							2,00
L01063	**Reconocimiento médico obligatorio**	ud					
62	Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.						
							24,00
L01060	**Reposición material sanitario**	ud					
59	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.						
							1,00

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 0606 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO						
L01061	Reunión mensual Comité Seguridad	ud					
60	Reunión mensual del Comit de Seguridad e Higiene seg n lo exi a el Convenio Provincial.						
							7,00
L01062	Formación en Seguridad y Salud	h					
61	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Traba o seg n riesgos previsibles en la ejecución de la obra.						
							20,00

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4.3. Presupuestos parciales

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
	CAPÍTULO 0601 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
L01066	ud Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco			
63	Casco de seguridad fabricado en A S o PE de alta densidad con atala e de 6 cintas bandas antisudor agu eros de aireación ruleta de a uste y posibilidad de adaptar barbuque o de 2 puntos de ancla e			
		24,00	7,97	191,28
L01090	ud Gafas antipolvo montura integral			
66	Gafas de montura integral. Campo de uso: gotas proyecciones partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de ba a energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2) Clase ptica 1 (traba os continuos). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas ( ), adaptable sobre la mayoría de gafas correctoras. Con ventilación indirecta y a uste regulable. Se valorar posibilidad de modelo sin ventilación. Incluida funda.			
		20,00	9,69	193,80
L01075	ud Protector auditivo de orejeras			
64	Protector auditivo de ore eras, compuesto por dos casquetes a ustables con elementos almohadillados su etos por arn s no 100% pl stico recambiables atenuación media mínima de 32 db.			
		8,00	10,38	83,04
L01257	ud Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono			
78	Mono tipo italiano de alta visibilidad, me cla poli ster algodón (mínimo 20% algodón), con cremallera central de calidad y resistente, goma interior en la cintura en la espalda y costura de doble pespunte			
		24,00	25,38	609,12
L01136	par Guantes protección riesgo eléctrico en baja tensión			
71	Guantes aislantes para traba os el ctricos de clase O y categoría R. Varias tallas.			
		3,00	23,53	70,59
L01152	par Botas de seguridad piel Categoría S1+P			
73	Par de botas de seguridad en piel puntera 200 (S) antiest tica (A) protección del talón contra choques (E) suela antidesli ante con resaltes (SRC) resistente a la perforación (P) cierre por cordones ca as forradas y acolchados internos en ca a y fuelle. Categoría: S1 P (S A E P) o S3.			
		24,00	13,61	326,64
L01156	par Botas de seguridad goma o PVC Categoría S4			
74	Par de botas altas de seguridad en poliuretano ligera y flexible. Puntera 200 (S). Suela antidesli- ante con resaltes color verde. Categoría: S4.			
		1,00	33,40	33,40
L01100	ud Chaleco alta visibilidad			
67	Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral i quierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naran a y amarillo fl or. Al menos 3 tallas.			
		24,00	3,75	90,00
L01184	ud Cinturón ceñidor lona cierre rápido con trabillas sujeción			
75	Cinturón ce idor de polipropileno textur ado resistente al calor y las pavesas. Con cierre r pido. Con trabillas para la su eción de las trinchas. Longitud m xima de la banda 1.400 mm.			
		3,00	10,27	30,81

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
L01134	par Guantes piel protección riesgos mecánicos			
70	Guantes de protección contra riesgos mec nicos en piel flor vacuno de primera y una parte de te ido (loneta), forrado en palma resistencias mínimas: a la abrasión, 2 al corte, 1 al rasgado, 2 y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.			
		8,00	1,15	9,20
L01143	par Guantes goma o PVC			
72	Guantes de PVC, desde tallas peque as.			
		3,00	2,00	6,00
L01125	ud Arnés anticaídas + Cinturón de posicionamiento			
69	Arn s de seguridad para traba os en altura con dos puntos de ancla e (dorsal y esternal) Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable perneras ergonómicas y acolchadas regulable en hombros y muslos. Cinta de seguridad esternal.			
		3,00	66,92	200,76
L01081	ud Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un us			
65	Mascarilla autofiltrante plegada, con v lvula de exhalación de un solo uso para protección contra partículas sólidas y líquidas. Con almohadilla nasal y leng eta ba o barbilla. Envasados individualmente. Clase FFP3. 50xTLV. Norma UNE-EN 149.			
		20,00	1,20	24,00
L01108	ud Buzo polipropileno. Blanco.			
68	u o en propileno no te ido con capucha incorporada y bolsillos grandes exteriores (2-3) color blanco. Desde talla S a la L. Norma UNE-EN 340 o EN 13402.			
		20,00	1,13	22,60
TOTAL CAPÍTULO 0601 PROTECCIONES INDIVIDUALES				1.891,24

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
	CAPÍTULO 0602 PROTECCIONES COLECTIVAS			
L01047	ud Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado			
54	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.			
		4,00	4,53	18,12
L01048	ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado			
55	Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.			
		4,00	6,43	25,72
L01237	ud Cartel indicativo de riesgos general, colocado			
77	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.			
		4,00	9,01	36,04
L01046	ud Señal normalizada tráfico con soporte, colocada			
53	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.			
		20,00	13,53	270,60
L01044	ud Valla normalizada desviación tráfico, colocada			
52	Valla normalizada 1,95x0,45, para desviación de tráfico, colocada.			
		60,00	3,13	187,80
L01033	ud Tapón plástico protección redondos			
50	Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.			
		100,00	1,15	115,00
L01038	m Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje			
51	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.			
		200,00	7,10	1.420,00
SEMA01	mesPar de semáforos provisionales de obra			
81	Alquiler de Par de semáforos LED provisionales de obra progamables.			
		7,00	100,00	700,00
	TOTAL CAPÍTULO 0602 PROTECCIONES COLECTIVAS.....			2.773,28

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
	CAPÍTULO 0603 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
L01055	ud Extintor polvo ABC 50 kg con carro, colocado			
56	Extintor de polvo químico A C polivalente antibrasa de eficacia 34A/233 de 50 g. de agente extintor, con carro con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.			
		2,00	256,12	512,24
L01056	ud Extintor de nieve carbónica CO2 50 kg, colocado			
57	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89 , con 50 g. de agente extintor, modelo NC-5P o similar, según Norma UNE 23110, instalado.			
		2,00	189,14	378,28
BTF	ud Mochila extintora forestal agua 17l			
7				
		4,00	130,00	520,00
EFOR	ud Batefuegos forestal - barra telescópica			
12				
		4,00	53,71	214,84
BD120	ud Bidón PVC 120l			
4				
		2,00	50,00	100,00
ADES	ud Aditivo espumante incendios forestales 5l			
3				
		2,00	75,00	150,00
	TOTAL CAPÍTULO 0603 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....			1.875,36

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
	CAPÍTULO 0604 HIGIENE Y BIENESTAR, INSTALACIONES PROVISIONALES			
L01204	mes Alquiler aseo portátil 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones.			
76	Alquiler aseo portátil, de 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.			
		14,00	165,27	2.313,78
L01024	ud Recipiente recogida basura			
48	Recipiente recogida basura.			
		4,00	45,42	181,68
L01026	h Limpieza y conservación instalaciones bienestar			
49	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).			
		100,00	23,25	2.325,00
	TOTAL CAPÍTULO 0604 HIGIENE Y BIENESTAR, INSTALACIONES PROVISIONALES.....			4.820,46

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
	CAPÍTULO 0605 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
L01059	ud Botiquín portátil de obra			
58	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997			
		2,00	67,51	135,02
L01063	ud Reconocimiento médico obligatorio			
62	Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.			
		24,00	60,72	1.457,28
L01060	ud Reposición material sanitario			
59	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.			
		1,00	34,55	34,55
	TOTAL CAPÍTULO 0605 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			1.626,85

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
	CAPÍTULO 0606 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
L01061	ud Reunión mensual Comité Seguridad			
60	Reunión mensual del Comit de Seguridad e Higiene seg n lo exi a el Convenio Provincial.			
		7,00	198,88	1.392,16
L01062	h Formación en Seguridad y Salud			
61	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Traba o seg n riesgos previsibles en la e ecución de la obra.			
		20,00	35,37	707,40
	TOTAL CAPÍTULO 0606 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....			2.099,56
	TOTAL.....			15.086,75

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4.4. Presupuesto de ejecución material

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
0601	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	1.891,24	12,54
0602	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	2.773,28	18,38
0603	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	1.875,36	12,43
0604	HIGIENE Y BIENESTAR, INSTALACIONES PROVISIONALES.....	4.820,46	31,95
0605	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	1.626,85	10,78
0606	FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	2.099,56	13,92
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	15.086,75	

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de QUINCE MIL OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Zaragoza, a fecha de firmas electrónicas,

Los autores del Proyecto:

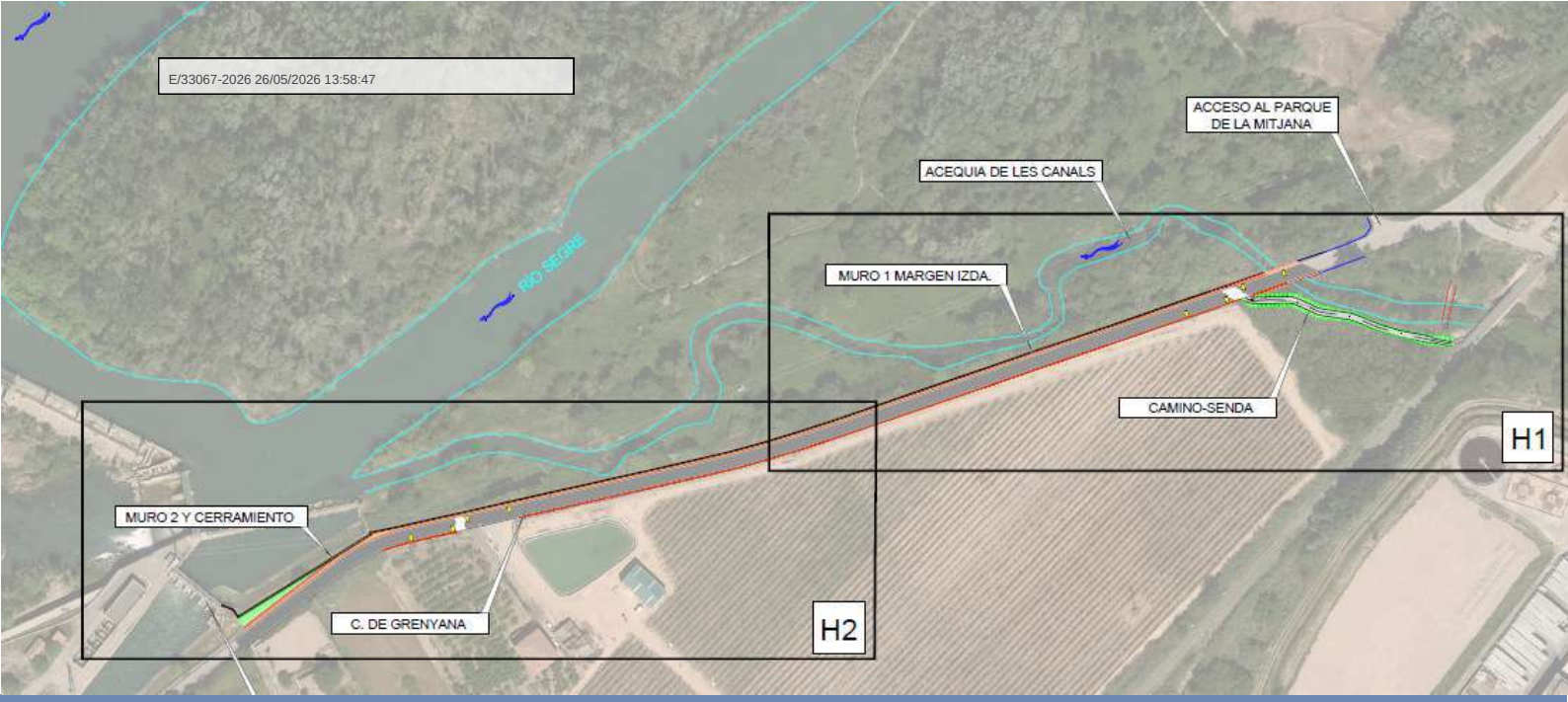
Firmado electrónicamente

Fdo. D. Eduardo Lastrada Marcén
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Firmado electrónicamente

Fdo. D. Guillermo Cobos Campos
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 14. OCUPACIONES TEMPORALES Y DEFINITIVAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Octubre 2025	Anejo 14. Expropiaciones y servicios afectados	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega V1	Ayuntamiento de Lleida
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
1.1. Origen de los datos 5
2. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS. EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES 5
2.1. Identificación de las parcelas afectadas 5
2.1.1. Parcelas afectadas 5
2.1.2. Planos parcelarios 5
2.2. Afecciones 6
2.2.1. Ocupación temporal 6
2.2.2. Ocupación definitiva 6
2.3. Resumen de parcelas afectadas 7
2.4. Valoración orientativa de las ocupaciones temporales 8
2.4.1. Criterio de valoración adoptado 8
2.4.2. Fuentes y referencias 8
2.4.3. Valor base orientativo del suelo afectado 8
2.4.4. Valoración orientativa de la ocupación temporal 9
2.4.5. Propuesta de valoración para el proyecto 9
2.5. Láminas y fichas de parcelas identificadas 9
2.6. Disponibilidad de los terrenos 10
3. SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIÓN DE LOS MISMOS 10
3.1. Servicios afectados 10
3.2. Red de saneamiento 11
3.3. Cerramientos 12
3.3.1. Valla de simple torsión 12
3.3.2. Bionda 12
3.3.3. Barreras de seguridad en el puente sobre la séquia de les Canals 13
3.4. Reposición de firmes y caminos 14
3.5. Organización de obra y desvíos provisionales del tráfico 15
3.6. Fichas identificativas de servicios existentes 15
ANEXO I. LÁMINAS 17
ANEXO II. FICHAS IDENTIFICATIVAS DE PARCELAS 19
ANEXO III. FICHAS DE SERVICIOS AFECTADOS 21

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Cerramiento mediante valla de simple torsión en el origen del Canal de Serós..... 12
Ilustración 2. Bionda existente en el origen del Canal de Serós..... 13
Ilustración 3. Bionda existente en el puente sobre la séquia de les Canals (aguas abajo). 13
Ilustración 4. Bionda existente en el puente sobre la séquia de les Canals (aguas arriba)..... 14
Ilustración 5. Barrera de seguridad / pretil de acero y madera. 14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Listado de ocupaciones temporales de las parcelas afectadas por la ejecución de las acciones del proyecto. 6
Tabla 2. Resumen de parcelas afectadas. 7
Tabla 3. Valor base de tierras agrícolas en Lleida. 8
Tabla 4. Valoración orientativa de la ocupación temporal (precios Lleida 2023). 9
Tabla 5. Coordenadas de los pozos existentes. 11

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo reside en determinar las ocupaciones de parcelas que se producirán, tanto de forma definitiva (expropiaciones) como temporal (ocupaciones temporales), así como la identificación de servicios existentes en la zona de proyecto susceptibles de ser afectados como consecuencia del desarrollo de las actuaciones materiales durante la ejecución de las mismas en el marco del *PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA* así como las afecciones permanentes una vez ejecutado el mismo.

Respecto de la disponibilidad de los terrenos, en el caso del presente Proyecto, las actuaciones contempladas se llevan a cabo en terrenos tanto de titularidad pública como de titularidad privada.

El presente documento tiene como objeto la identificación y enumeración de las parcelas afectadas, tanto de forma temporal durante la ejecución de las actuaciones materiales del Proyecto, como de, forma permanente una vez ejecutado el mismo, si bien, estas no son objeto de valoración económica. Los costes de expropiación o de quedan excluidos de las mismas.

En caso de que finalmente se requiera la expropiación de terrenos, esta será llevada a cabo por el Ayuntamiento de Lleida, puesto que la expropiación de dichas parcelas recae en los ayuntamientos. Por tanto, los costes de expropiación quedan excluidos del ámbito de Proyecto, no viéndose reflejados en el Documento 04. Presupuesto, ni en los correspondientes apartados del Documento 01. Memoria y Anejos.

Los terrenos necesarios para la correcta ejecución de las actuaciones deberán ser puestos a disposición antes del inicio de las obras. Estos serán facilitados por el promotor de las mismas.

En el caso de la identificación y reposición de servicios afectados, este anejo tiene por objeto el análisis, identificación y localización de las afecciones a servicios existentes en la zona de actuación y las obras complementarias necesarias para la correcta y completa realización de las obras.

La identificación de los servicios afectados por la ejecución de las actuaciones proyectadas y la determinación de las obras complementarias a las mismas se realiza tras la definición de su trazado geométrico en planta y alzado.

La localización de los diferentes bienes, servicios e infraestructuras que se ven afectadas a lo largo de la ejecución de las actuaciones se han obtenido mediante el reconocimiento en campo, del análisis de las ortofotos y cartografía disponible, de la información facilitada por el Ayto. de Fraga, para los servicios de titularidad municipal (la totalidad de las actuaciones se emplazan en el citado término municipal) así como de las diferentes compañías sobre posibles afectaciones a sus redes de servicio existentes.

El *Documento 02. Planos* incluye una colección de planos específicos de servicios afectados donde se han representado los distintos elementos e infraestructuras interceptadas y afectadas y la propuesta de modificación. De la misma manera, se incluyen los planos asociados a las obras complementarias de las actuaciones del Proyecto.

En el *Documento 04. Presupuesto* se incluye la correspondiente medición y presupuesto de las obras proyectadas, cuyas condiciones se incluyen en el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* del presente proyecto (*Documento 03).*

Si fuese necesario, se realizarán las oportunas catas para la localizar la exacta ubicación de las instalaciones. En todo caso, se deberán seguir las ordenanzas municipales y las condiciones y prescripciones dadas por las Compañías propietarias o explotadoras de los servicios, especialmente en el procedimiento para la localización de sus instalaciones y en la forma de realizar los cruces y paralelismos con sus conducciones, respetando las distancias mínimas impuestas por dichas Compañías.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

1.1. Origen de los datos

La información necesaria para la realización de este Anejo ha sido recopilada a través de:

- Cartografía empleada para la redacción del proyecto,
- Fotografías aéreas,
- Consultas catastrales,
- Consulta al Ayuntamiento de Lleida,
- Visitas de campo,

2. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS. EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES

2.1. Identificación de las parcelas afectadas

2.1.1. Parcelas afectadas

Las parcelas afectadas por las distintas actuaciones, se encuentran representadas en los planos de este anejo, son de tipo rústico, tanto de titularidad pública como privada y corresponden exclusivamente al municipio de Lleida (Lleida, Cataluña).

A continuación, se muestra un cuadro con los datos necesarios para la localización de las parcelas, las superficies afectadas y el código con el que se localizan en los planos representados en este Anejo.

2.1.2. Planos parcelarios

El presente Anejo de disponibilidad de los terrenos incluye una colección de planos parcelarios en los que se definen todas y cada una de las parcelas catastrales afectadas por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto, cualquiera que sea su forma de afección.

Cada uno de los planos contiene una leyenda que para la identificación del tipo de ocupación de las parcelas afectadas y los tipos de afección (temporal y/o definitiva) y norte geográfico.

Se adjuntan dos colecciones de planos, a saberse; Disponibilidad de los terrenos y Parcelas afectadas. Ambas colecciones cuentan con un plano guía que indica el número de hoja al que pertenece.

De la misma manera, ambas colecciones identifican las parcelas afectadas mediante una 'llamada' que contiene la referencia catastral y su número de parcela y polígono.

Cuentan también con una leyenda para la identificación de los datos incluidos en las etiquetas identificativas de las parcelas y superficies de ocupación de las mismas.

Los referidos planos parcelarios se han confeccionado sobre la base cartográfica realizada exprofeso para la redacción del proyecto, habiéndose realizado la correspondiente identificación catastral de las parcelas afectadas con la ayuda de los planos catastrales de la página web del Catastro, así como de los trabajos de campo realizados.

Los planos de ocupaciones temporales y definitivas se han confeccionado a escala 1/2000, suficiente como para permitir identificar la posición de las parcelas en el terreno y efectuar mediciones fiables tanto de la longitud de linderos o distancias como de la superficie de las parcelas.

Las parcelas catastrales se han delimitado en toda su extensión. Las subparcelas no se han distinguido en los planos, puesto que esta información queda recogida en las fichas de parcelas obtenidas de la web del Catastro.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

2.2. Afecciones

Para la correcta ejecución de las obras definidas en el presente Proyecto, se definen dos tipos de afecciones: expropiación propiamente dicha y franja de ocupación temporal, definidas a continuación.

2.2.1. Ocupación temporal

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar, para llevar a cabo la correcta ejecución de las obras contenidas en el Proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el período de finalización de ejecución de las mismas.

Dichas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable según las características de la explanación, la naturaleza del terreno y el objeto de la ocupación.

Dichas zonas si son de ocupación temporal se utilizarán, entre otros usos, principalmente para instalaciones de obra, acopios, tráfico de vehículos de obra y maquinaria, talleres, almacenes, laboratorios, depósitos de materiales y en general para todas cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas o definidas en el presente Proyecto.

En la Zona de Proyecto SÍ que se identifican sendas áreas de ocupación temporal.

A continuación, se adjunta la relación de parcelas afectadas y la superficie de ocupación temporal necesaria para la correcta ejecución de las actuaciones del Proyecto.

OCUPACIÓN TEMPORAL DE LAS PARCELAS AFECTADAS POR LA EJECUCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA				
REFERENCIA CATASTRAL	**POLÍGONO**	**PARCELA**	**SUPERFICE PARCELA (m2)**	**SUP.OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)**
25900A014091500000LM	14	9150	8.745	8.745
25900A014090350000LU	14	9035	1.169	886
25900A014002750000LG	14	275	2.661	90
25900A014002760000LQ	14	276	85.406	2.273

Tabla 1. Listado de ocupaciones temporales de las parcelas afectadas por la ejecución de las acciones del proyecto.

2.2.2. Ocupación definitiva

Los terrenos necesarios para la correcta ejecución de las actuaciones deberán ser puestos a disposición antes del inicio de las obras. Estos serán facilitados por el promotor de las mismas.

La expropiación se llevará a cabo cuando se necesite un terreno de forma permanente que no sea de utilidad pública siempre y cuando no exista ninguna otra posibilidad de disponer de los terrenos mediante acuerdos con los propietarios, sean estos públicos o privados.

Las ocupaciones definitivas de los terrenos privados pueden llevarse a cabo mediante expropiación o mediante acuerdos con los propietarios. Los terrenos de titularidad pública deberán ser puestos a disposición previo al inicio de las obras.

En el caso del presente Proyecto**, no se identifican ocupaciones definitivas de parcelas necesarias para la correcta ejecución de las actuaciones del Proyecto.**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

2.3. Resumen de parcelas afectadas

PARCELAS AFECTADAS POR LA EJECUCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA							
REFERENCIA CATASTRAL	**POLÍGONO**	**PARCELA**	**CLASE**	**USO**	**SUPERFICE PARCELA (m^2)**	**SUPERFICIE OCUPACIÓN TEMPORAL (m^2)**	**SUPERFICIE OCUPACIÓN DEFINITIVA (m^2)**
25900A014091500000LM	14	9150	Rústico	Agrario	8.745,00	8.745,00	0,00
25900A014090350000LU	14	9035	Rústico	Agrario	1.169,00	886,00	0,00
25900A014002750000LG	14	275	Rústico	Agrario	2.661,00	90,00	0,00
25900A014002760000LQ	14	276	Rústico	Agrario	85.406,00	2.273,00	0,00

Tabla 2. Resumen de parcelas afectadas.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

2.4. Valoración orientativa de las ocupaciones temporales

2.4.1. Criterio de valoración adoptado

De conformidad con el régimen general de valoración del suelo rural, el valor del suelo no debe identificarse automáticamente con su precio de mercado, sino que se obtiene a partir de la capitalización de la renta anual real o potencial de la explotación.

No obstante, al tratarse en esta fase de una estimación económica orientativa para la previsión de proyecto, y en ausencia de información detallada sobre cultivos existentes, duración efectiva de la ocupación, rendimientos agrarios, contratos de arrendamiento, instalaciones afectadas y costes reales de restitución, se adopta un criterio simplificado y prudente basado en la aplicación de un porcentaje sobre el valor orientativo del suelo afectado.

Como referencia se emplea la estadística pública de precios de la tierra agrícola en la provincia de Lleida, publicada por la Generalitat de Catalunya, utilizándose como contraste tres escenarios: valor de secano, valor medio provincial y valor de regadío.

Dado que la afección considerada es temporal y no definitiva, la indemnización estimada se obtiene aplicando un porcentaje sobre el valor base del suelo afectado, considerándose adecuados para una estimación preliminar los porcentajes del 10 %, 15 % y 20 %, según intensidad y duración de la ocupación, afección a la explotación agraria, posibles daños sobre cultivos o instalaciones y calidad de la restitución final.

Esta valoración tiene carácter exclusivamente preliminar y no sustituye a la valoración individualizada que, en su caso, proceda tramitar.

2.4.2. Fuentes y referencias

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, artículo 36.
- Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo, artículo 7.
- Generalitat de Catalunya. Preus de la terra. Evolució dels preus de la terra a Catalunya i províncies. Base 2016. Datos de 2023.

2.4.3. Valor base orientativo del suelo afectado

Se adoptan como referencias orientativas los precios medios de la tierra agrícola en la provincia de Lleida para 2023, publicados por la Generalitat de Catalunya: total secano 8.054 €/ha, valor medio provincial 13.171 €/ha y total regadío 27.300 €/ha. Expresados en €/m², dichos valores equivalen a 0,8054 €/m², 1,3171 €/m² y 2,7300 €/m², respectivamente. A efectos de valoración económica se excluyen de la base indemnizable las superficies de ocupación temporal correspondientes a las parcelas 9150 y 9035, por tratarse de parcelas de titularidad pública. En consecuencia, la superficie de ocupación temporal total asciende a 11.994,00 m², si bien la superficie valorada económicamente asciende a 2.363,00 m².

Referencia catastral	Sup. ocupación temporal (m²)	Valor base secano	Valor base medio Lleida	Valor base regadío
25900A014091500000LM	8.745,00	0,00 €	0,00 €	0,00 €
25900A014090350000LU	886,00	0,00 €	0,00 €	0,00 €
25900A014002750000LG	90,00	72,49 €	118,54 €	245,70 €
25900A014002760000LQ	2.273,00	1.830,67 €	2.993,77 €	6.205,29 €
TOTAL	**11.900,00**	**1.903,16 €**	**3.112,31 €**	**6.450,99 €**

Tabla 3. Valor base de tierras agrícolas en Lleida.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

2.4.4. Valoración orientativa de la ocupación temporal

A efectos estrictamente preliminares, y dado que la afección es temporal, se considera razonable estimar la indemnización mediante la aplicación de un porcentaje sobre el valor base de regadío del suelo afectado. Se analizan tres escenarios: 10 % (ocupación corta y restitución favorable), 15 % (criterio central prudente) y 20 % (supuesto más conservador).

Escenario	Criterio orientativo	Valoración total
10 % del valor base de regadío	Ocupación temporal de baja intensidad y buena restitución	645,10
15 % del valor base de regadío	Criterio central prudente	967,65
20 % del valor base de regadío	Supuesto conservador, incorporando mayor afección, lucro cesante y perjuicios asociados	1.290,20

Tabla 4. Valoración orientativa de la ocupación temporal (precios Lleida 2023).

2.4.5. Propuesta de valoración para el proyecto

Se aplicará una variación acumulada del IPC general del 5,95 % entre diciembre de 2023 y febrero de 2026 (datos del INE)

Con la información actualmente disponible, se propone adoptar como valoración orientativa de las ocupaciones temporales la cantidad de 1.025,22 €, equivalente a aplicar el 15 % sobre el valor base de regadío del suelo afectado, corregido con la variación del IPC desde 2023.

Se adopta el escenario central del 15 % por considerarse un criterio prudente y equilibrado para una previsión de proyecto. Este porcentaje permite valorar la ocupación temporal sin asimilarla a una ocupación definitiva, pero incorporando una compensación razonable por la privación temporal del uso del terreno, la posible afección al aprovechamiento agrario y las condiciones de restitución final de las fincas afectadas.

La cifra propuesta se considera adecuada como previsión económica inicial, sin perjuicio del ajuste posterior que resulte necesario en función del carácter real de las fincas, la duración efectiva de la ocupación, los cultivos existentes en el momento de la ejecución, los daños que pudieran producirse, las afecciones a instalaciones o accesos y el grado de restitución final de los terrenos. En el caso de las parcelas públicas, la valoración económica de la ocupación temporal se establece en 0,00 €, sin perjuicio de la obligación de obtener la disponibilidad, permisos o autorizaciones que procedan y de restituir los terrenos una vez finalizadas las obras.

La referida cantidad no se integra en el Presupuesto de Ejecución Material ni en el Presupuesto Base de Licitación de las obras proyectadas, al no constituir un coste de ejecución material de la actuación, sino una previsión económica incorporada exclusivamente a efectos informativos y para conocimiento de la Administración, en el marco de la definición y valoración estimativa de las afecciones derivadas de la ejecución del proyecto.

2.5. Láminas y fichas de parcelas identificadas

A continuación, se adjuntan los Anexos 1 y 2 relativos a las láminas de las parcelas identificadas afectadas por la ejecución de las actuaciones del Proyecto y las fichas de dichas cédulas catastrales, respectivamente:

- **Anexo 1.:** Láminas
  - Plano 1: Ocupaciones temporales: Plano guía. Parcelario.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Plano 2: Ocupaciones temporales: Parcelario.

- **Anexo 2.:** Fichas identificativas de parcelas afectadas

2.6. Disponibilidad de los terrenos

En el Anexo 3 al presente documento se adjunta el Certificado de Disponibilidad de los Terrenos necesario para la correcta ejecución del PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA del que se deberá disponer previo al comienzo de las actuaciones, certificando la disponibilidad de los terrenos.

3. SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIÓN DE LOS MISMOS

El presente Anejo tiene por objeto el análisis, identificación y localización de las afecciones a servicios existentes en la zona de actuación para la correcta y completa realización de las obras del PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA.

La determinación de los servicios afectados por la ejecución de las actuaciones proyectadas se realiza tras la definición de su trazado geométrico, en planta y alzado.

La localización de los diferentes bienes, servicios e infraestructuras que se ven afectadas a lo largo de la ejecución de las actuaciones se han obtenido mediante el reconocimiento en campo, del análisis de las ortofotos y cartografía disponible.

La cartografía utilizada ha sido proporcionada por el Ayuntamiento de Lleida, con el fin de disponer de la información necesaria relativa a los servicios de titularidad municipal. Todas las actuaciones proyectadas se localizan íntegramente dentro del término municipal de Lleida.

Asimismo, se ha recabado información a través de la firma INKOLAN y de las distintas compañías gestoras de servicios para la identificación y análisis de posibles afecciones a las redes e infraestructuras existentes.

El Documento 02. Planos incluye una colección de planos específicos de servicios afectados, en donde se han representado los distintos elementos e infraestructuras interceptadas y afectadas, así como la propuesta de modificación.

En el Documento 04. Presupuesto se incluye la correspondiente medición y presupuesto de las obras proyectadas, cuyas condiciones se incluyen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente proyecto (Documento 03).

A continuación, se describen las infraestructuras y servicios afectados identificados por la ejecución de las obras objeto del Proyecto.

Si fuese necesario, se realizarán las oportunas catas para la localizar la exacta ubicación de las instalaciones. En todo caso, se deberán seguir las ordenanzas municipales y las condiciones y prescripciones dadas por las Compañías propietarias o explotadoras de los servicios, especialmente en el procedimiento para la localización de sus instalaciones y en la forma de realizar los cruces y paralelismos con sus conducciones, respetando las distancias mínimas impuestas por dichas Compañías.

3.1. Servicios afectados

Se consideran servicios afectados todos aquellos que sufrirán alguna interferencia durante la ejecución de las obras, de modo temporal o permanente.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Se han identificado los siguientes servicios afectados como consecuencia de la ejecución material de las actuaciones del Proyecto:

- Red de saneamiento,
- Cerramientos (valla simple torsión, bionda)
- Caminos y accesos.

A continuación, se describe el estado actual de los diferentes servicios afectados identificados, así como las soluciones adoptadas para su reposición y adecuación de acuerdo a la nueva realidad del Proyecto.

3.2. Red de saneamiento

Estado actual

Se identifican 11 tapas de registro de sendos pozos de saneamiento en la zona de Proyecto. Los primeros 10 pozos identificados se sitúan en el actual firme del Camino de Grenyana mientras que el último de ellos lo hace aledaño tras la bionda al sur del vial.

Las coordenadas ETRS89 Huso 31N de los pozos identificados son las siguientes:

Pozo nº	P.K. (Eje muro)	Coordenadas X	Coordenadas Y	Cota Z
1	0+509	303.818,99	4.610.342,75	150,10
2	0+460	303.856,26	4.610.371,99	151,00
3	0+436	303.876,39	4.610.384,26	151,20
4	0+375	303.934,55	4.610.398,21	151,33
5	0+322	303.985,56	4.610.409,87	151,55
6	0+272	304.034,15	4.610.420,72	151,55
7	0+232	304.073,20	4.610.431,69	151,46
8	0+166	304.135,82	4.610.453,18	151,65
9	0+095	304.203,28	4.610.476,88	151,68
10	0+028	304.265,64	4.610.498,46	152,55
11	0+010	304.284,76	4.610.500,04	152,50

Tabla 5. Coordenadas de los pozos existentes.

Solución propuesta

Como consecuencia de las actuaciones del Proyecto (fresado, corte y retirada del firme existente) se realiza la afección a los 10 primeros pozos.

Al eliminar la capa superficial de firme las tapas de registro deberán ser desmontadas y almacenadas para su posterior reutilización. En la medida de lo posible se respetarán las estructuras de pozos y colectores. En caso de ser dañados se procederá a la reposición y adecuación de los mismos.

La reposición del firme del camino de Grenyana se realiza en el mismo espesor de firme fresado, por lo que la cota de la rasante del vial es invariable.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

La ejecución del camino/paseo en el soto de la Séquia des Canals al sur del camino de Grenyana supone de igual manera la afección al pozo identificado como nº 11.

3.3. Cerramientos

3.3.1. Valla de simple torsión

Aledaño al Camino de Grenyana, al noroeste, se identifica un cerramiento del recinto del origen del Canal de Serós mediante un zócalo de hormigón y una valla metálica de simple torsión con los postes prolongados en su parte superior para la instalación de concertina.



Ilustración 1. Cerramiento mediante valla de simple torsión en el origen del Canal de Serós.

Como consecuencia de ejecución del nuevo murete / zócalo del cerramiento del Canal de Serós el vallado será desmontado y trasladado a vertedero o gestor autorizado.

Tras la ejecución de las actuaciones y ejecución del nuevo muro, se instalará en su parte superior una nueva valla de cerramiento de 2,00 metros de altura formado por la malla trenzada de simple torsión de alambre de acero galvanizado, de Ø2,70 mm y 50 mm de diagonal. La valla se sujetará a sendos postes tubulares también de acero galvanizado de Ø48 mm y 2 mm de espesor, colocados cada 2,00 metros de 2,50 metros de altura, permitiendo la instalación de la concertina de acuerdo a su estado actual.

3.3.2. Bionda

Aledaño al Camino de Grenyana por el noroeste se identifica un tramo de bionda metálica que se prolonga desde el vial hasta la parte superior del zócalo y cerramiento del origen del Canal de Serós.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



Ilustración 2. Bionda existente en el origen del Canal de Serós.

Como consecuencia de ejecución de las actuaciones de la acera y muro de asiento corrido y del nuevo murete / zócalo del cerramiento del Canal de Serós, el tramo de bionda será desmontado y acopiado para su posterior reposición una vez finalizadas las actuaciones.

3.3.3. Barreras de seguridad en el puente sobre la séquia de les Canals

El camino de Grenyana discurre sobre la séquia des Canals a través de un puente cuyo tablero está flaqueado por dos barreras de seguridad metálicas tubulares.



Ilustración 3. Bionda existente en el puente sobre la séquia de les Canals (aguas abajo).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



Ilustración 4. Bionda existente en el puente sobre la séquia de les Canals (aguas arriba).

Las actuaciones del Proyecto implican la retirada de las barreras de seguridad y la bionda existente en la sección de aguas arriba y la adecuación de la sección conforme a la sección tipo del nuevo muro.

Tras la retirada de biondas y barreras, en la sección de aguas arriba se ejecuta la solera de hormigón impreso pigmentado a modo de acera transitable. En la sección de aguas abajo (o río Segre) se ejecuta la solera de hormigón en la que se transiciona desde la solera/acera hasta el desarrollo completo del fuste del nuevo muro.

Tras la reposición del firme del Camino de Grenyana y la ejecución de las aceras se instala una nueva barrera de seguridad estilo 'jamón' que garantice un nivel de contención N2 según la norma europea EN 1317-2:1998. La barrera de protección se ejecuta con postes de acero y madera.



Ilustración 5. Barrera de seguridad / pretil de acero y madera.

La separación del tráfico rodado de los peatones que discurran a través de la acera se realiza mediante la instalación de una valla tejana de madera.

3.4. Reposición de firmes y caminos

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

En la zona de proyecto existen en la actualidad una red de caminos y viales que se verán afectados de manera directa o indirecta por las actuaciones materiales de las obras. De la misma manera, las afecciones serán de diversa magnitud.

La relación de viales y caminos más próximos a la obra y, por tanto, susceptibles de resultar afectados son los siguientes:

- Camino de Grenyana: Reposición del firme
- Pont de Pardinyes : Afección menor al tráfico
- Carrer de Llorenc Agustí Claveria: Afección menor al tráfico
- Av Industria: Afección menor al tráfico

Aquellas vías en las que la afección estimada reside únicamente en la modificación de los niveles de servicio, no se plantean actuaciones adicionales, salvo la reposición de los posibles desperfectos que el tránsito de la maquinaria pueda llegar a producir.

3.5. Organización de obra y desvíos provisionales del tráfico

La señalización de obra y desvíos provisionales del tráfico quedan recogidos en el *Anejo 09. Organización de obra. Desvíos del tráfico.*

3.6. Fichas identificativas de servicios existentes

Adicional a los servicios identificados afectados por la ejecución de las actuaciones, en caso de que durante el transcurso de las mismas se localizasen nuevos no identificados, se deberán cumplimentar tantas fichas de servicios como servicios afectados se identifiquen.

Estas fichas deberán ser puestas en conocimiento de todos los agentes intervinientes en la obra, garantizando que cada uno de ellos disponga de la información necesaria para el correcto desarrollo de los trabajos con garantías de correcta ejecución y en condiciones de seguridad.

Dicha ficha modelo se adjunta en los Anexos al presente documento.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ANEXOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ANEXO I. LÁMINAS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

RIO SEGRE

PARQUE MUNICIPAL
DE LA MITJANA

SEQUIA DE LES CANALS

MURO MARGEN IZDA.

RAMBLA DE
LES CANALS

C. GRANYENA

0+000

0+050

0+100

0+150

0+200

0+250

0+300

0+350

0+400

0+450

0+500

0+539

0+549

0+456

0+485.6

0+504 EJE SECTOR 4

0+960

0+100 EJE SENDA

MURO Y CERRAMIENTO

RAMBLA DE
LES CANALS

C. GRANYENA

CANAL DE SEROS

H1

H2

E/330677-2026 26/05/2026 13:58:47

LEYENDA

- PARCELA URBANA
- PARCELA RUSTICA
- OCUPACIÓN TEMPORAL

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.

Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.

SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 20 40 m
ESCALA 1:2000

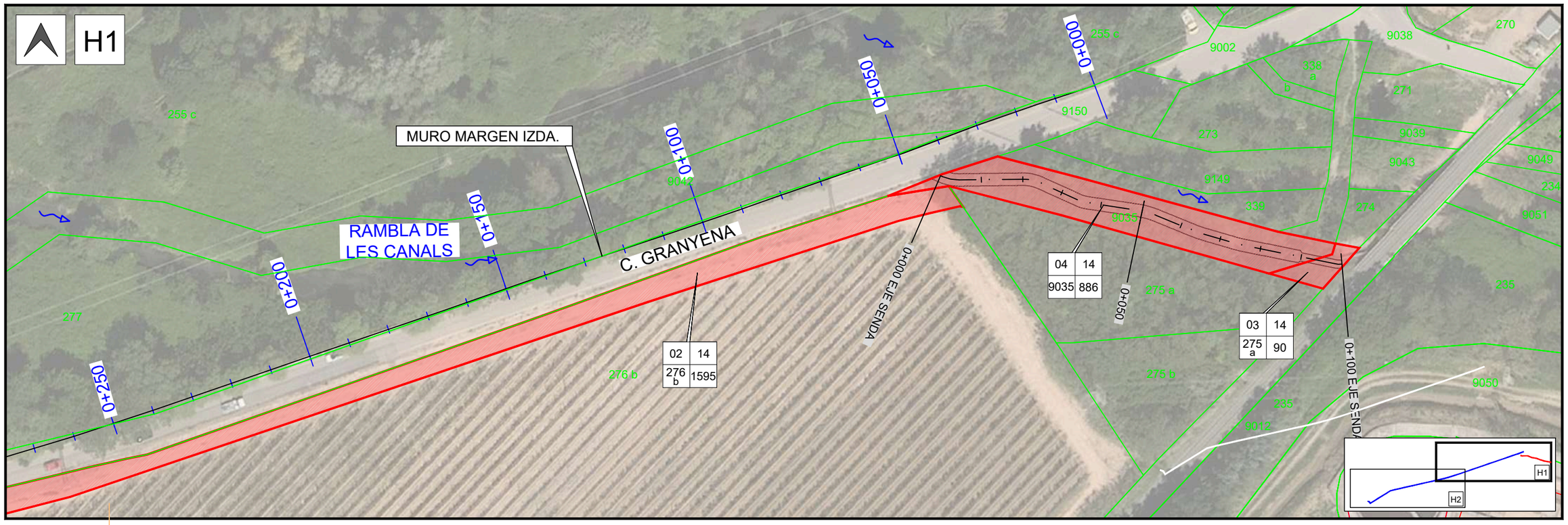
ORIGINAL A-3

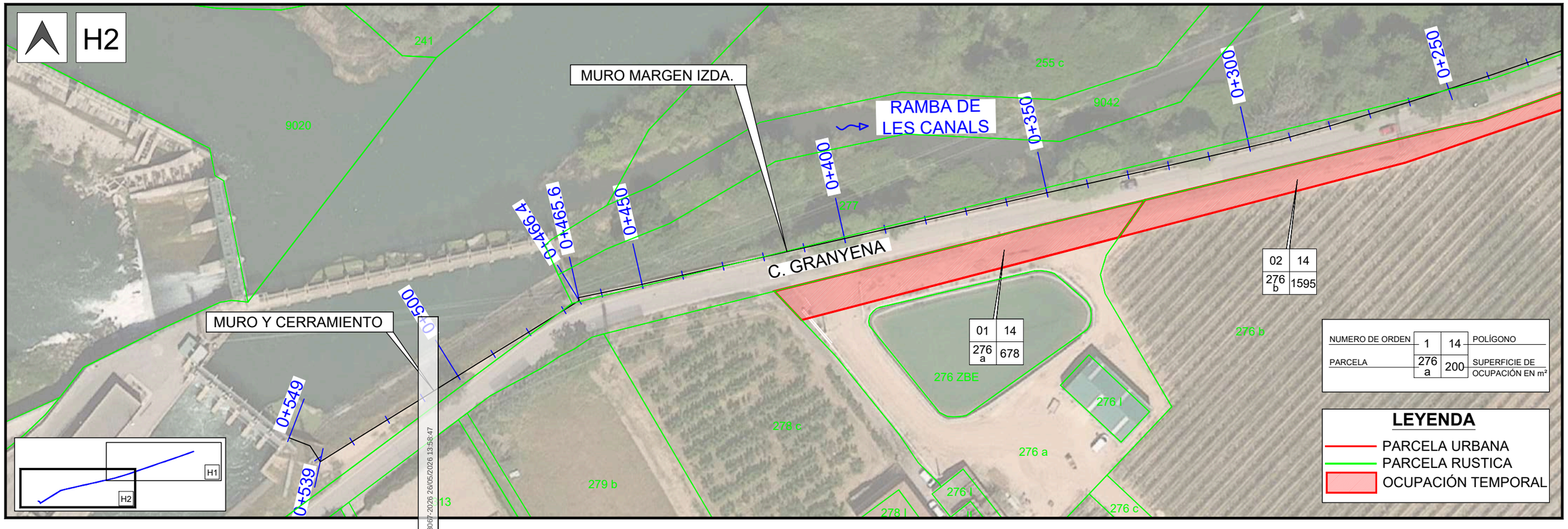
FECHA:
MAYO
2.026

DESIGNACIÓN:
ANEJO-OCUPACIONES TEMPORALES
PARCELARIO PLANO GUIA

PLANO Nº:
14
2

CSV: 337/84/1f-9956-4094-9338-a/0cb2c663dc
Document signat digitalment per Ajuntament de Lleida. Verificable a validacio





E/330/7 - 2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 10 20 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:1000

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
ANEJO-OCUPACIONES TEMPORALES
PARCELARIO

PLANO Nº: 14

CSV: 337/84/1f-6952-4094-9338-a7c0c2666366
Document electrònic – Ajuntament de Lleida – seu.paeria.cat/valida

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ANEXO II. FICHAS IDENTIFICATIVAS DE PARCELAS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 25900A014002750000LG

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 14 Parcela 275
TORRES DE SANUI. LLEIDA [LLEIDA]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

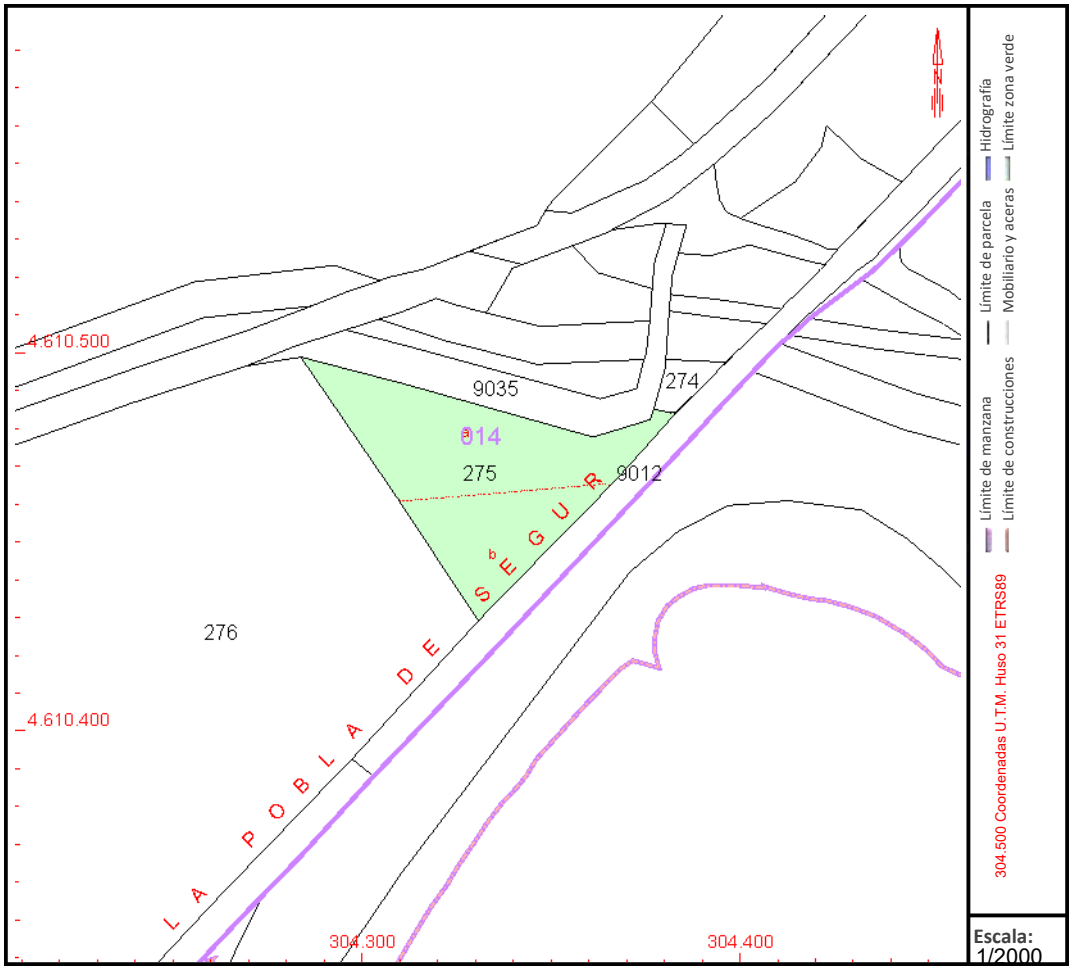
CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	FR Frutales regadío	02	1.719
b	FR Frutales regadío	02	942

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

PARCELA

Superficie gráfica: 2.661 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



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"

Jueves , 4 de Septiembre de 2025

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha
4/9/2025

Hora
16:00:27

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

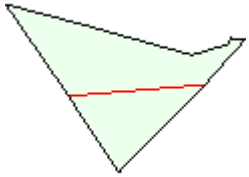
Referencia catastral
25900A014002750000LG

Localización
Polígono 14 Parcela 275
TORRES DE SANUI. LLEIDA (LLEIDA)

Clase
Rústico

Uso principal
Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización
Polígono 14 Parcela 275
TORRES DE SANUI. LLEIDA (LLEIDA)

Superficie gráfica
2.661 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
a	FR Frutales regadío	02	1.719
b	FR Frutales regadío	02	942

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 25900A014091500000LM

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 14 Parcela 9150
DE GRANYENA. LLEIDA [LLEIDA]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

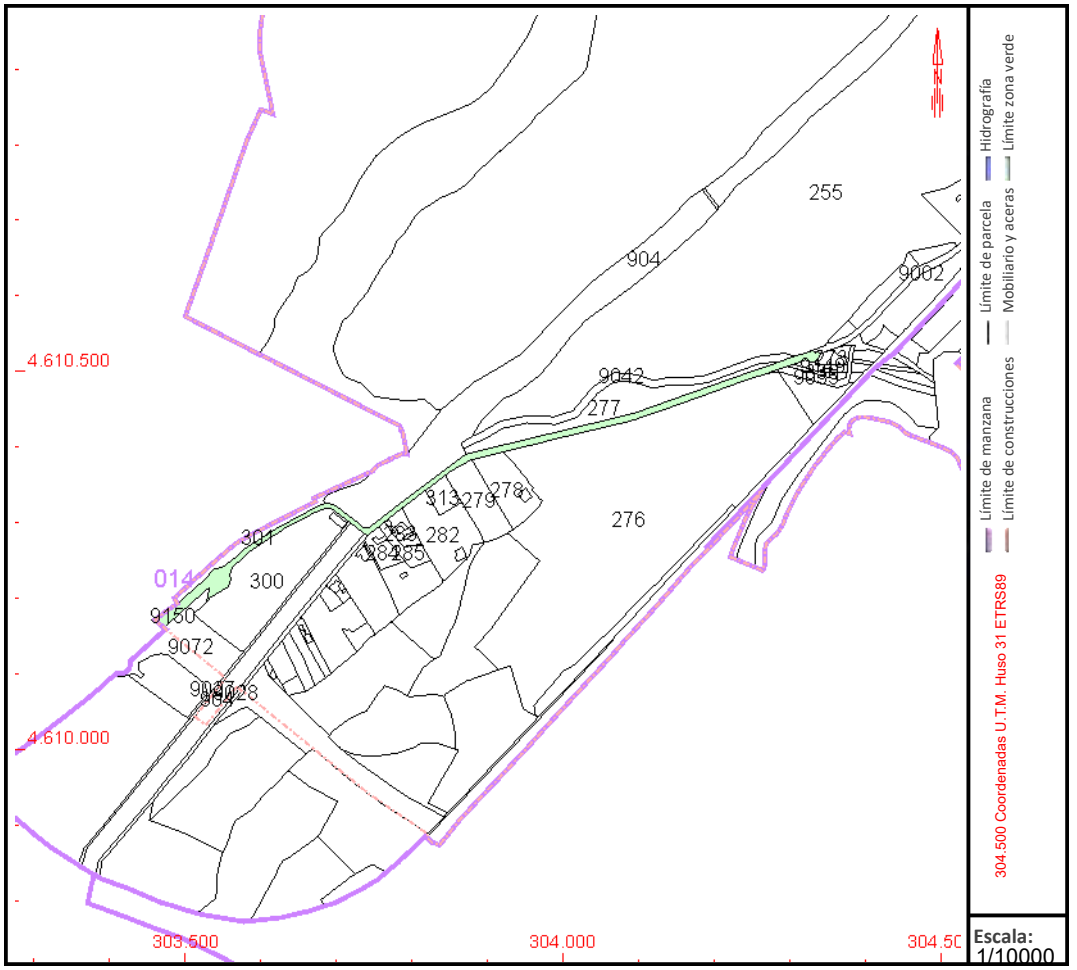
CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	VT VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO	00	8.745

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

PARCELA

Superficie gráfica: 8.745 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



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"

Jueves , 4 de Septiembre de 2025

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha
4/9/2025

Hora
15:56:24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral
25900A014091500000LM

Localización
Polígono 14 Parcela 9150
DE GRANYENA. LLEIDA (LLEIDA)

Clase
Rústico

Uso principal
Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización
Polígono 14 Parcela 9150
DE GRANYENA. LLEIDA (LLEIDA)

Superficie gráfica
8.745 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	VT VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO	00	8.745

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 25900A014090350000LU

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 14 Parcela 9035
DE GRANYENA. LLEIDA [LLEIDA]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

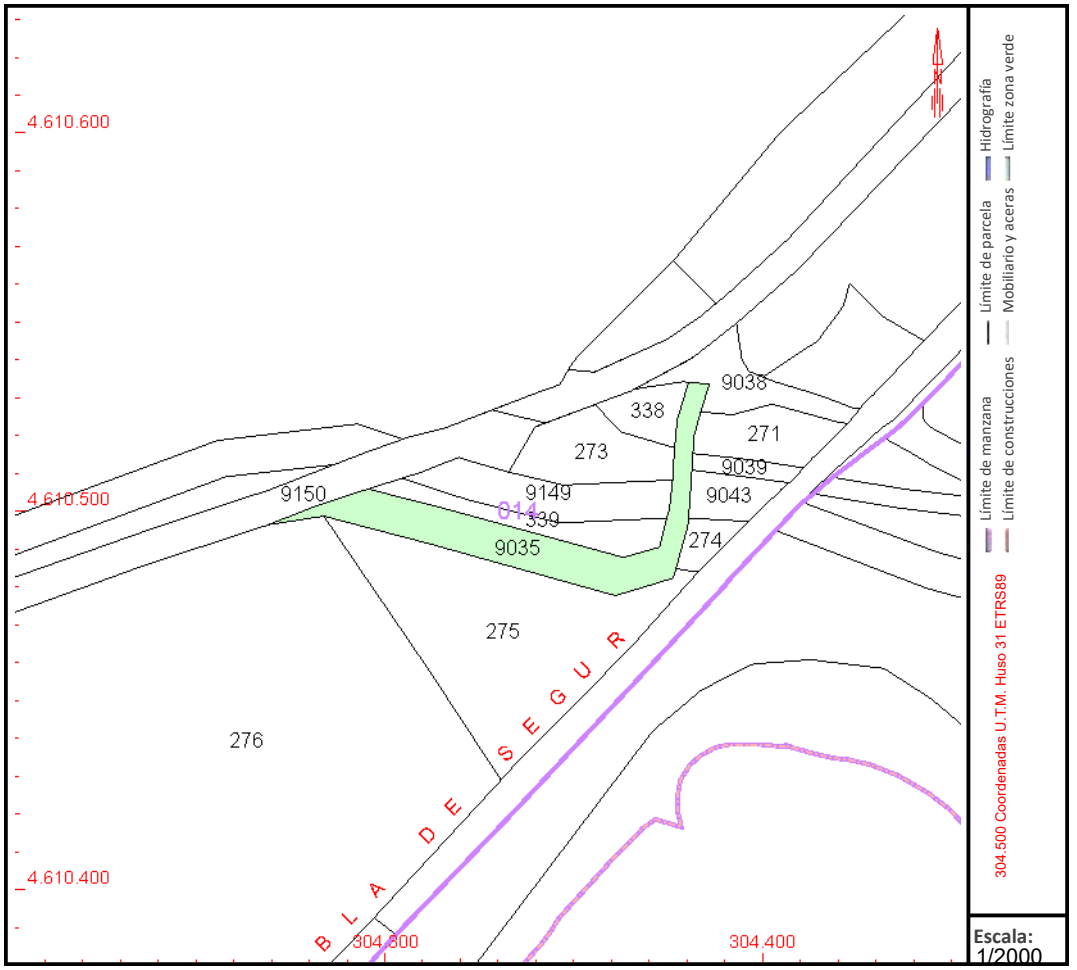
CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	VT Vía de comunicación de dominio público	00	1.169

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

PARCELA

Superficie gráfica: 1.169 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



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"

Miércoles , 5 de Noviembre de 2025

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha
5/11/2025

Hora
11:41:32

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

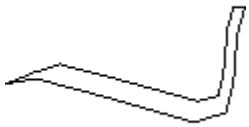
Referencia catastral
25900A014090350000LU

Localización
Polígono 14 Parcela 9035
DE GRANYENA. LLEIDA (LLEIDA)

Clase
Rústico

Uso principal
Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización
Polígono 14 Parcela 9035
DE GRANYENA. LLEIDA (LLEIDA)

Superficie gráfica
1.169 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	VT Vía de comunicación de dominio público	00	1.169

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 25900A014002760000LQ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 14 Parcela 276

TORRES DE SANUI. LLEIDA [LLEIDA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida: 1.508 m2

Año construcción: 2024

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
AGRARIO	1/00/01	155
AGRARIO	1/01/01	33
AGRARIO	2/00/01	200
AGRARIO	3/00/01	1.120

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	CR LABOR -TIERRA ARABLE	17	3.227
b	FR PERALES	13	47.128
c	CR LABOR -TIERRA ARABLE	23	1.110
d	FR PERALES	13	32.466

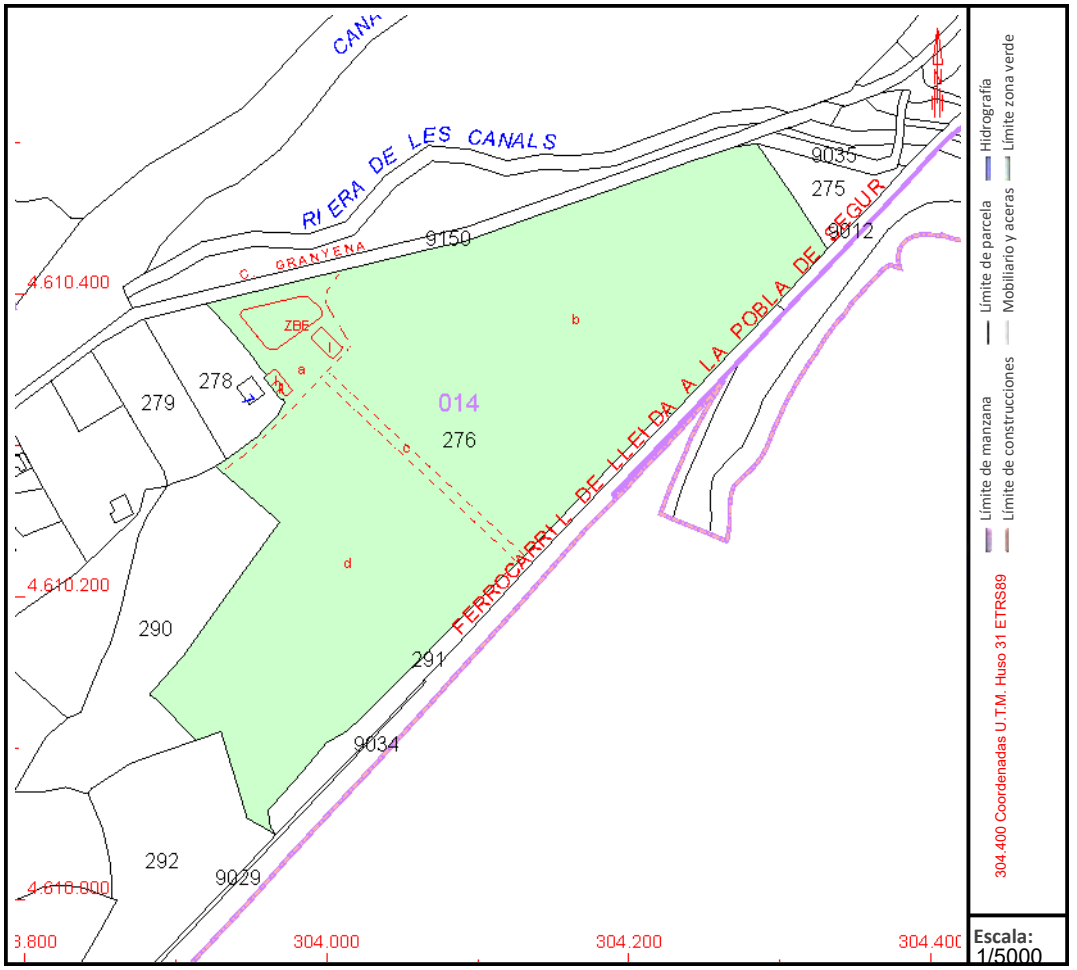
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9388-70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

PARCELA

Superficie gráfica: 85.406 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo: Parcela construida sin división horizontal



COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD

Registro: LLEIDA 3

Código registral único: 25012001166370

Fecha coordinación: 11/11/2019

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"

Miércoles , 22 de Octubre de 2025

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha
22/10/2025

Hora
10:07:11

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral
25900A014002760000LQ

Localización
Polígono 14 Parcela 276
TORRES DE SANUI. LLEIDA (LLEIDA)

Clase
Rústico

Uso principal
Agrario

Superficie construida(*)
1.508 m^2

Año construcción
2024

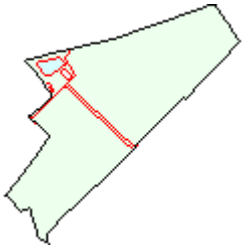
COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD

Registro:
LLEIDA 3

Código registral único:
25012001166370 Ver en GeoPortal de Registradores (https://geoportal.registradores.org/geoportal/idufir/25012001166370)

Fecha coordinacion:
11/11/2019

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización
Polígono 14 Parcela 276
TORRES DE SANUI. LLEIDA (LLEIDA)

Superficie gráfica
85.406 m^2

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic — Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ANEXO III. FICHAS DE SERVICIOS AFECTADOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

FICHA MODELO DE SERVICIOS AFECTADOS

FICHA DE SERVICIO AFECTADO	
CÓDIGO:	**Fecha:**

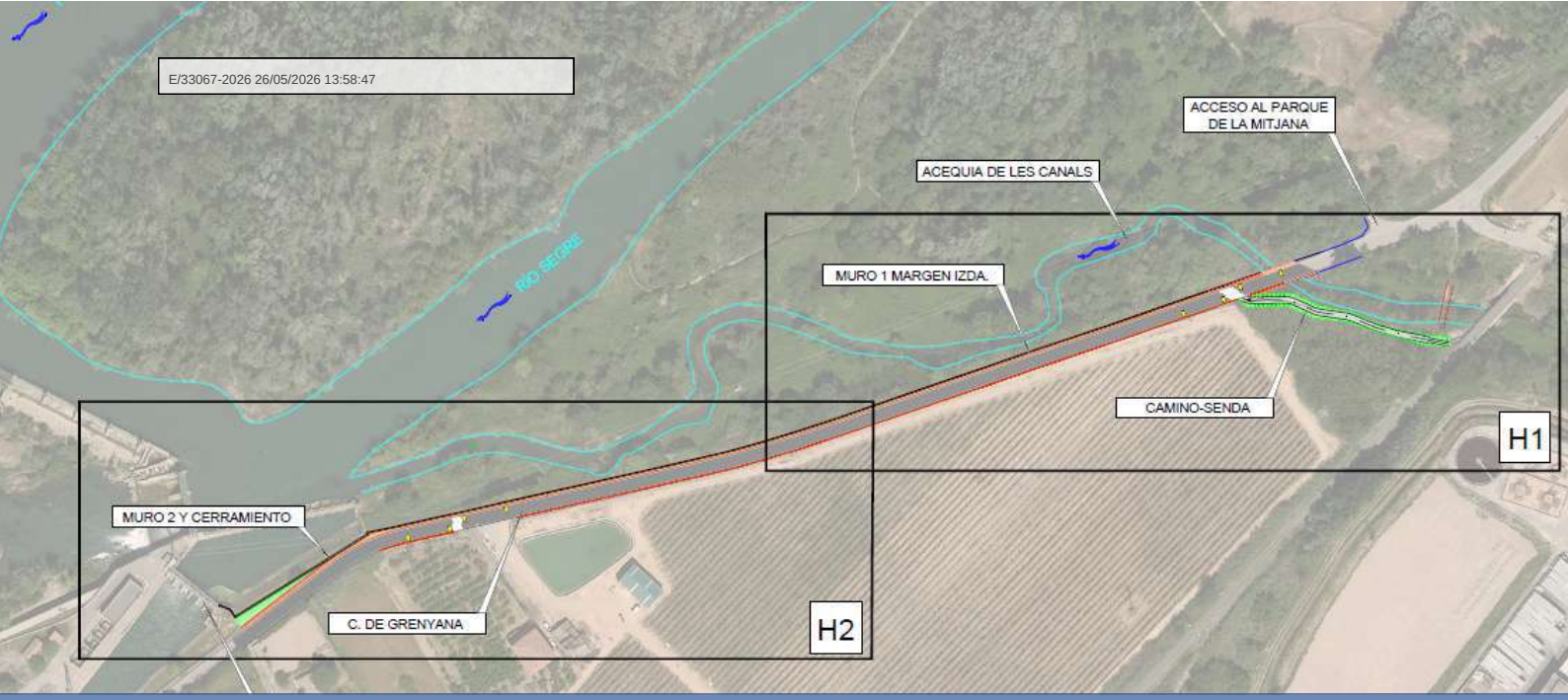
Proyecto:
Separata:
Municipio:
Provincia:

Clase de servicio:	**Tipo de afección:**

Actuación:
Coordenadas X:
Coordenadas Y
Longitud afectada:

Denominación del servicio afectado:
Descripción:
Solución propuesta:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 15. DOCUMENTO AMBIENTAL

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Noviembre 2025	Anejo 15. Documento Ambiental	Eduardo Lastrada Alberto Barseló	Guillermo Cobos	Entrega V1	Ayuntamiento de Lleida
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. OBJETO E INTRODUCCIÓN 6
2. MARCO NORMATIVO Y REQUISITOS DE TRAMITACIÓN 6
2.1. Evaluación ambiental 6
2.2. Biodiversidad y hábitats 7
2.3. Aguas, dominio público hidráulico e inundabilidad 7
2.4. Vertidos y aguas de obra 7
2.5. Residuos de construcción y demolición (rcd) y otros flujos 8
2.6. Ruido ambiental 8
2.7. Calidad del aire (emisiones difusas de obra) 8
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 8
4. AMBITO DE ESTUDIO Y DESCRIPCION DEL MEDIO 12
4.1. Hábitat natural (Parc de la Mitjana) 14
4.1.1. Flora 14
4.1.1. Fauna 15
4.2. Hábitat agro-rural 21
4.3. Hábitat antrópico (vial) 22
4.4. Figuras de protección 22
4.4.1. Red NATURA 2000 22
4.4.2. Hábitats de Interés Comunitarios 23
5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 25
5.1. Función de la fase de planificación/ejecución 26
5.1.1. Fase de planificación del proyecto 26
5.1.2. Fase de construcción de las obras 26
5.1.3. Fase de funcionamiento 31
5.2. FUNCIÓN DEL ELEMENTO AFECTADO 32
5.2.1. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE LA ATMÓSFERA 32
5.2.2. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE MEDIO ACÚSTICO 32
5.2.3. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE MEDIO HÍDRICO 33
5.2.4. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE EL SUELO 34
5.2.5. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA 34
5.2.6. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE EL PAISAJE 34
5.2.7. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE LA FAUNA 35
5.2.8. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE LA FLORA 35
5.2.9. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 37
5.2.10. INCIDENCIA SOBRE EL MEDIO SOCIAL 37

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

5.2.11. INCIDENCIA DEBIDA A LA GENERACIÓN DE RESIDUOS 38

6. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS. 38

6.1. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS Y VEGETACIÓN 39

6.1.1. MINIMIZACIÓN DAÑO A LA FLORA 39

6.1.2. MINIMIZACIÓN DE AFECCIONES POR LA ZONA DE OBRA 39

6.1.3. RECUPERACIÓN DEL SUELO VEGETAL 39

6.2. PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y CALIDAD DE LAS AGUAS 41

6.2.1. ZONAS DE ENGRASE, REPARACIÓN Y REPOSTAJE 41

6.2.2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS 42

6.3. PREVENCIÓN AFECCIÓN A LA FAUNA 42

6.4. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA 42

6.5. PREVENCIÓN CONTRA EL RUIDO 43

6.6. MEDIDAS DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA OBRA 44

7. CONCLUSIONES 44

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 39. Localización de las actuaciones respecto a la Red NATURA 2000 23
Ilustración 46. Valores obtenidos de estudio realizado por el U.S. Bureau of Mines en 1989 32

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. OBJETO E INTRODUCCIÓN

El presente documento acompaña al denominado "Proyecto constructivo de las actuaciones de protección frente a avenidas en la margen izquierda del río Segre en Lleida", localizado en el término municipal de Lleida. El objeto de este documento es el de integrar la variable ambiental en todas las fases del proyecto, de forma que las actuaciones ligadas a él resulten técnica y económicamente viables, ambientalmente compatible y legalmente conforme a la normativa vigente.

El ámbito de estudio comprende el área de actuación y su entrono de influencia. Para ello se ha realizado un análisis cartográfico, asi como de las bases de datos oficiales, inventarios y planes de gestión vigentes. La valoración de impactos se apoya en criterios de magnitud, extensión, duración, periodicidad, reversibilidad y recuperabilidad, asi como en la vulnerabilidad del medio y la existencia de efectos acumulativos sinérgicos.

Se ha estructura del presente documento en torno a los siguientes apartados:

- Marco normativo y requisitos de tramitación.
- Descripción del proyecto.
- Ámbito de estudio y descripción del medio
- Identificación y valoración de impactos (obra y explotación).
- Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
- Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) y gestión ambiental.
- Gestión de residuos, recursos y emisiones.
- Cartografía, planos ambientales y anexos técnicos.

2. MARCO NORMATIVO Y REQUISITOS DE TRAMITACIÓN

A continuación, se sintetiza el marco normativo, de carácter ambiental, aplicable al proyecto, entendido como el conjunto de disposiciones estatales, autonómicas y locales que regulan su diseño, ejecución y explotación. Aunque el ámbito de actuación (tramo viario colindante con zona de ribera) no está incluido en los Anexos I y II de la Ley 21/2013 y, por tanto, no requiere evaluación de impacto ambiental, el proyecto debe acreditar plena conformidad con la normativa sectorial ambiental vigente: aguas y dominio público hidráulico (servidumbre, zona de policía e inundabilidad), biodiversidad y especies protegidas, vertidos, ruido, calidad del aire y gestión de residuos de construcción.

2.1. Evaluación ambiental

Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental. Las actuaciones ligadas al proyecto no se incluyen en los Anexos I/II, actualizados por el RD 445/2023, por lo que no se somete a EIA ordinaria ni simplificada.

Consultada la cartografía disponible y las bases de datos oficiales respecto al potencial solape entre el ámbito de estudio y las figuras de protección ambiental recogidas en la Ley de evaluación ambiental (Red Natura 2000, RAMSAR, SEPIM, OSPAR y Reservas de la Biosfera), se constata que la zona donde se proyectan las actuaciones recogidas en el presente proyecto no se integra en ninguna de estas figuras de protección ambiental. Se trata pues de la zona de transición entre la red viaria del entorno urbano de Lleida y el Parc

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Municipal de la Mitjana constituido por la zona de ribera del río Segre inmediatamente aguas arriba de la localidad de Lleida, que si bien se trata de una zona húmeda inventariada a escala autonómica, no goza de un régimen de protección ambiental nacional e internacional aplicable.

Respecto al encaje de las actuaciones en los Anexo I y II de la Ley 21/2013, cabe indicar los siguiente:

- **ANEXO I (EIA ordinaria)**

El proyecto no encaja en los epígrafes de infraestructuras viarias del Anexo I (p. ej., autopistas/autovías de nueva construcción, duplicaciones de calzada, variantes o carreteras de nuevo trazado). No se ejecutan nuevas plataformas, cambios de rasante o trazado, incrementos de capacidad ni aumentos del número de carriles.

- **ANEXO II (EIA simplificada)**

  - ***Infraestructuras viarias (Anexo II-Grupo 7):*** El proyecto no constituye: una ampliación de carretera convencional que suponga su transformación en autopista, autovía o carretera multicarril; ni la construcción de una carretera convencional de nuevo trazado. Se trata de una obra de restitución y mantenimiento de elementos de contención y seguridad, manteniendo geometría, funcionalidad y capacidad de la vía.

  - ***Ingeniería hidráulica y de gestión de agua (Anexo II-Grupo 8.c):*** El proyecto no se encuadra en el supuesto de obras de encauzamiento/defensa de cauces y márgenes que puedan modificar las características físicas de la masa de agua o suponer deterioro de su estado/potencial. No hay actuaciones en el cauce ni DPH ni se altera la sección hidráulica: el muro se repone en su huella y la ocupación en ribera es puntual (≈3 m), aneja a la infraestructura, con restauración de su estado al finalizar la obra.

Respecto a los proyectos no englobados en los supuestos recogidos en los Anexos de la referida Ley, cabe hacer mención que la EIA simplificada seria exigible a proyectos no incluidos en los anexos pero que pudieran afectar a una serie de espacios protegidos como: la Red Natura 2000, RAMSAR, OSPAR, ZEPIM y Reservas de la Biosfera (Criterios generales). No obstante, dado que no existe tal afección, dado que la zona de actuación no queda englobada dentro de ninguno de los espacios mencionados, al igual que en los casos anteriores, no procede someter el presente proyecto al tramite de Evaluación de Impacto Ambiental, en ninguna de sus dos modalidades.

2.2. Biodiversidad y hábitats

Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: aun **no estando en Red Natura 2000**, rigen los principios de prevención y la protección de hábitats y especies. RD 139/2011 desarrolla el **Listado de Especies en Régimen de Protección Especial** y el **Catálogo Español de Especies Amenazadas**, de aplicación si se detecta presencia o nidificación en la ribera.

2.3. Aguas, dominio público hidráulico e inundabilidad

- Texto Refundido de la Ley de Aguas (RDL 1/2001) y Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RD 849/1986): delimitación de DPH, **zona de servidumbre (5 m)** y **zona de policía (100 m)**, con necesidad de autorización del organismo de cuenca para actuaciones en zona de policía. La tramitación corresponde a la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- RD 903/2010, de evaluación y gestión del **riesgo de inundación**: consulta obligada a la cartografía oficial de peligrosidad y a los Planes de Gestión vigentes para justificar compatibilidad hidráulica.

2.4. Vertidos y aguas de obra

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- RDL 1/2001 (TRLA): cualquier vertido directo o indirecto a DPH requiere autorización previa; los bombeos/abatimientos y aguas de limpieza deben gestionarse conforme a dicha autorización o alternativa válida.

2.5. Residuos de construcción y demolición (rcd) y otros flujos

- Ley 7/2022 (residuos y suelos contaminados) y RD 105/2008 (RCD): obligación de Plan/Estudio de gestión de RCD en proyecto, jerarquía de residuos, separación en origen y trazabilidad; particular atención a tierras y escombros y a flujos regulados (envases, aceites, NFU).

2.6. Ruido ambiental

- Ley 37/2003 del Ruido y RD 1367/2007 (zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones): exigibles durante obra y explotación. En Catalunya, la Llei 16/2002 y su Reglament (Decret 176/2009) articulan los "mapes de capacitat acústica" municipales

2.7. Calidad del aire (emisiones difusas de obra)

- Ley 34/2007 y RD 102/2011: objetivos de calidad del aire y criterios de evaluación/gestión aplicables a polvo, PM10/PM2,5 y NO_2 asociados a las obras y al tráfico.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Contempladas distintas alternativas de actuación para cada una de las zonas contempladas en proyecto, a la vista de los resultados del análisis multicriterio expuesto en el Anejo de "Estudio de Alternativas", se concluye que las mejores alternativas son: la alternativa 3, en el caso del muro del Cno. Grenyana, y la altenativa 2, en el caso del muro de bloques.

- **Muro existente de hormigón en el Camino de Grenyana**
  - **Alternativa 0.** No intervención.
  - **Alternativa 1.** Recrecimiento del muro existente.
  - **Alternativa 2.** Recrecimiento del muro existente y reposición y mejora del firme del camino de Grenyana.
  - **Alternativa 3.** Demolición del muro existente y reposición del mismo. Reposición y mejora del firme del camino de Grenyana.
- **Muro de bloques en el origen del Canal de Serós**
  - **Alternativa 0.** No intervención.
  - **Alternativa 1.** Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula.
  - **Alternativa 2.** Demolición del muro existente y sustitución del mismo por muro en ménsula. Acondicionamiento de talud y muro de asiento corrido.

Dichas alternativas se concretan en las actuaciones que se resumen a continuación:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **TRABAJOS PREVIOS Y REPLANTEOS.**

Los trabajos previos comprenden todas las actuaciones necesarias para la correcta implantación de la obra y la preparación de la zona de actuación, garantizando la seguridad, la accesibilidad y la precisión en la ejecución. Incluyen las siguientes operaciones:

- **Balizado y señalización de la obra,**

  Colocación de señalización provisional conforme a la normativa vigente para garantizar la seguridad vial y peatonal durante la ejecución de los trabajos.

- **Replanteo de la obra, identificación de servicios existentes,**

  Localización y verificación in situ de las alineaciones, cotas y elementos definidos en proyecto, así como detección y protección de servicios subterráneos y aéreos existentes.

- **Confección y adecuación de los accesos,**

  Ejecución o mejora de los accesos necesarios para la entrada de maquinaria, materiales y personal de obra.

- **Instalaciones auxiliares**,

  Implantación de casetas, zonas de acopio, áreas de limpieza y lavado de maquinaria, y demás instalaciones temporales necesarias para el desarrollo de los trabajos.

- **MURO EXISTENTE EN EL CAMINO DE GRENYANA**

Las actuaciones previstas en este ámbito tienen por objeto la demolición y sustitución del muro existente en el Camino de Grenyana, así como la rehabilitación del firme y la mejora de los elementos de seguridad vial y protección del entorno.

- **Trabajos previos y preparación del terreno**

  Se realizarán las labores iniciales de despeje y desbroce de la zona de actuación, incluyendo:

  - **Despeje y desbroce de zona Camino de Grenyana (Parque Mitjana)**
    - Apeo controlado de árboles afectados
    - Astillado y retirada de restos forestales
    - Roza mecanizada, podas selectivas y clareos de vegetación
    - Recogida, carga y transporte de restos de poda y desbroce a gestor autorizado.

- **Demolición y retirada del muro existente**

  Se procederá a la demolición controlada del muro existente, mediante medios mecánicos apropiados. Los escombros y materiales resultantes se retirarán y gestionarán adecuadamente a vertedero o gestor autorizado.

- **Retirada del firme existente**

  Se efectuará el fresado y corte del firme actual en el tramo afectado, con retirada del material asfáltico resultante y su transporte a vertedero o gestor autorizado.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Preparación de la superficie de cimentación del muro**

  Se realiza la excavación para el saneo de la sección y la compactación y regularización del plano de fundación. Posteriormente se vierte el hormigón de limpieza.

- **Ejecución del nuevo muro de hormigón armado** conforme a los planos y especificaciones del Proyecto.

- **Reposición del firme del camino de Grenyana**

  Una vez finalizada la obra de fábrica, se llevará a cabo la reposición del firme del Camino de Grenyana, mejorando las condiciones de rodadura y drenaje.

- **Instalación de barreras de seguridad**

  Se instalarán barreras tipo biondas mixtas de acero y madera para su integración al entorno natural.

  Instalación de valla tejana como cerramiento de protección peatonal.

➢ **NUEVO TRAMO DE MURO EN ZONA DE COMPUERTAS DEL CANAL DE SERÓS**

En esta zona se proyecta la sustitución del cerramiento existente y su zócalo en el origen del Canal de Serós junto con la ejecución de un nuevo tramo de muro de cerramiento renovando los elementos existentes para la mejora de la seguridad y estabilidad de la infraestructura.

También se realiza el incremento de la seguridad vial y la adecuación del entorno mediante la ejecución de un paseo, conformado por una acera que separará el tráfico peatonal del tráfico rodado, y un murete de asiento corrido. Con ello se consigue ordenar el entorno inmediato del canal, mejorando la integración de las infraestructuras hidráulicas existentes, las nuevas y el entorno natural existente.

Las actuaciones comprenden:

- **Trabajos previos:**
  - Desmontaje y retirada del vallado metálico del cerramiento
  - Demolición y retirada del zócalo/muro existente en estado de deterioro.
  - Excavación y retirada de la capa de tierras superficial (tierra vegetal, aunque escasa, se acopiará para su posterior reutilización y saneo de la sección erosionada y degradada en el talud del zócalo)
- **Movimiento de tierras y cimentación**
  - Excavación y regularización de la sección del muro
  - Adecuación del plano de fundación y vertido de hormigón de limpieza para asiento de la cimentación
- **Ejecución del nuevo cerramiento**
  - Construcción del nuevo zócalo/muro de hormigón armado
  - Reposición del vallado del cerramiento
  - Relleno y compactación del trasdós

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Adecuación del firme y entorno**
  - Fresado, corte y retirada de la superficie de firme existente
  - Preparación de la superficie de cimentación del muro (regularización de superficie y hormigón de limpieza)
  - Ejecución del nuevo murete de asiento y acera
  - Reposición del firme del camino de Grenyana
  - Instalación de barreras de seguridad tipo bionda mixta de acero y madera
  - Extendido de capa de tierra vegetal y ejecución de plantaciones
  - Instalación de valla tejana

➢ **CAMINO / PASEO EN SOTO DE LA SEQUIA DES CANALS AL SUR DEL CAMINO DE GRENYANA**

Actuación destinada a la creación y adecuación de un camino peatonal-naturalizado en el entorno del soto.

- **Despeje y desbroce de la zona**
  - Apeo controlado de árboles afectados
  - Astillado y retirada de restos forestales
  - Roza mecanizada, podas selectivas y clareos de vegetación
  - Recogida, carga y transporte de restos de poda y desbroce a gestor autorizado.
- **Ejecución del paseo en el Soto de la Séquia des Canals**
  - Retirada y acopio de la tierra vegetal existente.
  - Saneo y compactación del plano de fundación.
  - Aporte, extendido y compactación de material granular para la confección del camino.
  - Colocación de zahorra artificial y perfilado de taludes.
  - Ejecución de escollera de contención o protección según proyecto.
  - Extendido de capa final de tierra vegetal en los márgenes.

➢ **MOBILIARIO Y SEGURIDAD VIAL**

Se incluyen las actuaciones destinadas a la correcta señalización y equipamiento de las vías, garantizando la seguridad y funcionalidad de la infraestructura:

- Marcación vial: señalización horizontal y vertical
- Instalación de capta faros en barreras tipo bionda mixta de acero y madera
- Instalación de reductores de velocidad tipo resalto

➢ **REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**

Comprende la reposición, protección o desvío de los servicios públicos y privados que resulten afectados por las obras, restituyéndolos a su estado original o mejorado.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **REMATES DE OBRA Y ACABADOS. LIMPIEZA Y SUPERVISIÓN FINAL DE LAS ACTUACIONES**

  Ejecución de trabajos de terminación, limpieza de la zona de obra, retirada de materiales sobrantes y comprobación final de la correcta ejecución de todos los elementos conforme al proyecto y normativa aplicable.

- **GESTIÓN DE RESIDUOS**

  Gestión integral de los residuos generados durante la ejecución de las obras, incluyendo su clasificación, acopio temporal, transporte y entrega a gestor autorizado.

- **SEGURIDAD Y SALUD**

  Aplicación del Plan de Seguridad y Salud específico de la obra garantizando las condiciones de seguridad para trabajadores, usuarios y entorno.

- **SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

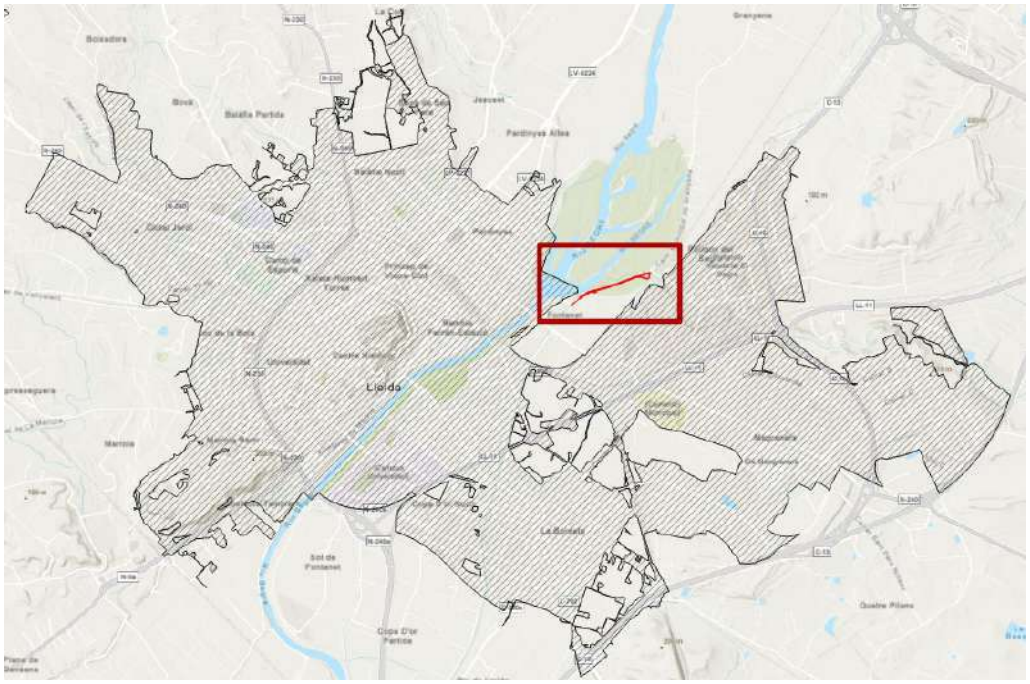
  Control y supervisión ambiental de las actuaciones, asegurando el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el proyecto y en la normativa ambiental vigente.

- **CONTROL DE CALIDAD**

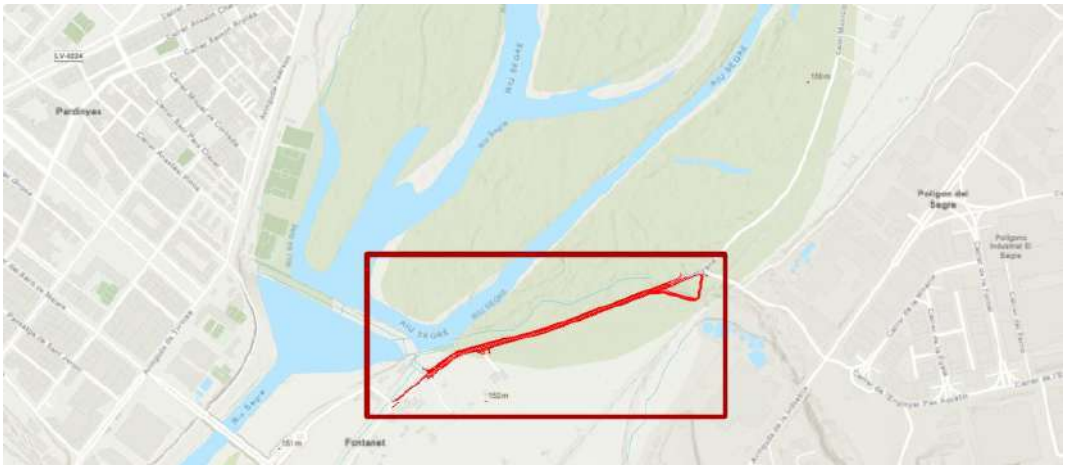
  Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas mediante ensayos, controles de ejecución y comprobaciones de materiales, conforme al Plan de Control de Calidad aprobado para la obra.

4. AMBITO DE ESTUDIO Y DESCRIPCION DEL MEDIO

La zona de estudio corresponde al denominado Camino de Grenyana, actualmente carretera local situada en la periferia del núcleo urbano de Lleida, junto a la ribera de margen izquierda asociada al cauce del río Segre, corriendo en paralelo al tramo final de la Riera de Maldanell. Concretamente el proyecto se circunscribe al tramo de la carretera denominada “Cami de Grenyana” entre el azud que inicia el Canal de Serós y el cruce de la denominada “Sequia de les canals” con dicha carretera.



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio







Se trata de una zona en la que se pueden observar dos (2) sistemas ecológicos bien diferenciados: ecosistema fluvial o ripario, y mosaico agrario, separados ambos, por una frontera de carácter antrópico constituida por el vial “Cami de Grenyana” y un muro de 1,30 m de altura aproximada. Cabe indicar asimismo que todo ello se encuentra ubicado en el límite del tejido urbano, al noreste de la localidad de Lleida, motivo por el cual los ecosistemas citados se encuentran fuertemente influenciados por el ambiente profundamente antrópico característico de este tipo de núcleos de población.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4.1. Hábitat natural (Parc de la Mitjana)

Esta zona, de aproximadamente 90 ha y ubicada en el límite nor-noroeste de la zona de actuación, constituye la mayor superficie de bosque de ribera de la localidad de Lleida, siendo un lugar de inervada, cría y reposo de numerosas especies de aves acuáticas. Pese a no encontrarse incluida dentro de la Red Natura 2000, sí que aparece catalogada como zona Húmeda dentro del inventario de humedales de Cataluña, encontrándose además bajo protección municipal, al estar declarada como área de interés natural (1979) y Parque de interés natural (1992) dentro del Plan General Municipal (PGM). Por ello, las actuaciones, dentro de su ámbito quedan reguladas por el articulo 324 del capitulo VI, del Titulo VI de la Regulación del suelo no urbanizable del PGM de Lleida.

Las funciones ecológicas de este hábitat estriban en su función de corredor biológico y en constituir una zona de refugio y nidificación para la avifauna riparia. También actúa como soporte para la quirepterofauna, y como regulador climático (sobreamiento, retención de humedad y filtro frente al polvo y el ruido del entorno urbano cercano).

4.1.1. Flora

Se trata de un área natural con la estratificación típica de bosque de ribera: **estrato arbóreo**, **estrato arbustivo** y **estrato herbáceo**, todo ello constituido con vegetación muy dependiente de las condiciones edáficas e hídricas. Esta zona (Parc de la Mitjana) se caracteriza adicionalmente por encontrarse muy cerca de un entorno urbano, por lo que la vegetación ha experimentado cambios de origen antrópico, como queda atestiguado por el aumento de la zona fluvial y la aparición de áreas de sedimentación y formación de brazos o cauces secundarios, derivados de la regulación del río Segre mediante la construcción del azud o represa “Salt de Serós” o “dique de la Mitjana”.

En este mismo sentido cabe destacar también la influencia de las actividades extractivas de áridos que se han venido desarrollado en la zona desde la década de los años ´50, que han propiciado la aparición de alteraciones morfológicas de la zona ribereña y sobre el contenido orgánico del estrato vegetal del suelo. Siendo el resultado una composición especifica de la flora ribereña muy heterogénea, en los que los taxones autóctonos de ribera aparecen intercalados con formaciones de flora ruderal, e incluso ejemplares de especies de carácter alóctono e invasor propias de medios alterados (*Arundo donax, Ailanthus altissima, Prunus doméstica*, …)

La formación mas extendida dentro de esta zona es la alameda albar (Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*- Rubio tinctorum-Populetum albae Br.-Bl. & O. Bolòs 1958), consistentes en formaciones mas o menos densas con un sotobosque bien desarrollado, compuesto de espinos albares (*Crataegus monogyna*), cornejos (*Cornus sanguínea*) y gramíneas nemorales como el *Brachypodium sylvaticum* y *Solanum dulcamara*. Además, también se verifica la presencia de Alisos (*Alnus glutinosa*), Almeces (*Celtis australis*) y Sargas (*Salix eleagnos*).

En zona más elevadas y por tanto alejadas del nivel de freático, se observa la presencia de formaciones de *Tamarix canariensis*, que conforman bosquetes de baja riqueza florísticas, junto con algunas gramíneas robustas como el *Saccharum ravenae*, la *Imperata cylindrica* y el *Andropogon ischaemum*.

Respecto a las comunidades acuáticas autóctonas, predominan la helofitas, como el carrizo (*Phragmites australis*) y la Enea (*Typha angustifolia*) y el Junco (*Scirpus holoschoenus*).

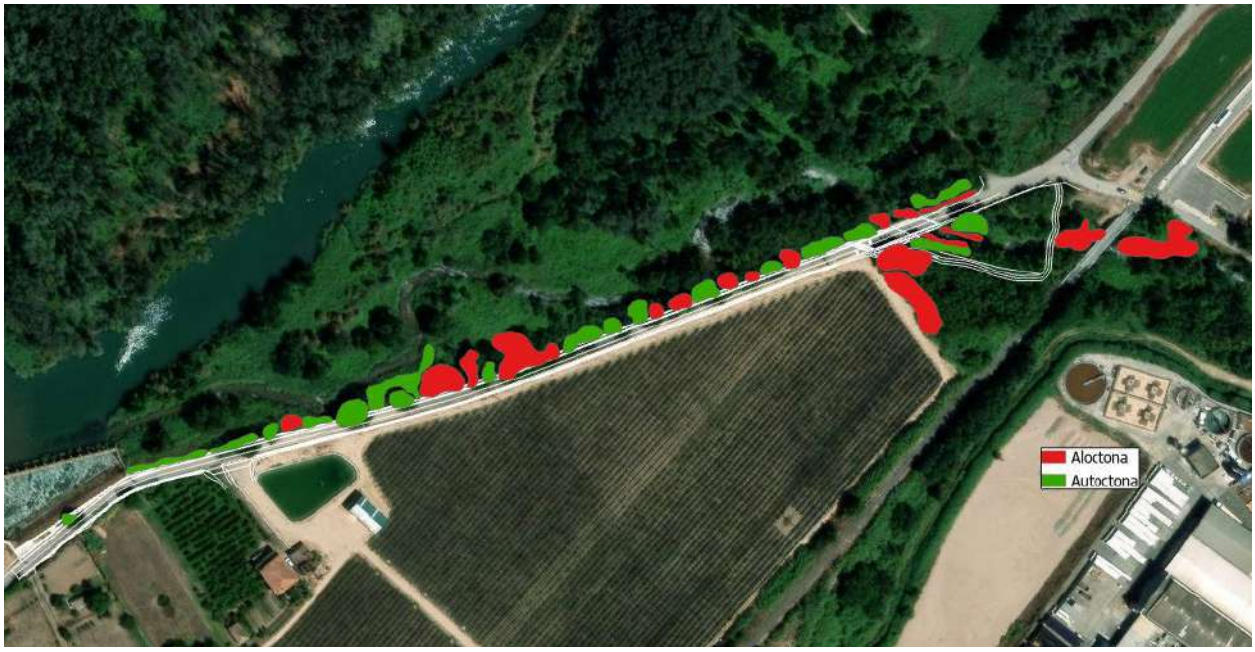
Conforme no acercamos a la periferia del Parc de la Mitjana, comenzamos a observar formaciones de vegetación correspondientes a la zona de transición entre un entorno natural y un ecosistema agro-rural, en las que junto con especies características del bosque de ribera se alternan formación de setos espinosos de *Rubus ulmifolius*, la presencia de cañas (*Arundo donax*) en zonas más húmedas, en incluso especie árboles de carácter exótico e invasor (utilizadas en según qué contextos de jardinería) como el Ailanto (*Ailanthus altissima*). Es además en estas zonas de transición donde también se observa la presencia de algunos ejemplares propios del medio rural como las

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

higueras (*Ficus carica*) y ciruelos (*Prunus domestica*), muy típicos de las lindes entre parcelas de las huertas de la zona. Es este sector periférico el preferido para la colonización por parte de las comunidades nitrófilas, propias de ambientes muy antropizados. Destacando en ellos la presencia de multitud de especies de las denominadas "malas hierbas" como el vallico (*Lolium perenne*), el cardo mariano (*Silybum marianum*) y ortiga mayor (*Urtica dioica*)

Cabe incidir en que la potencial zona de influencia de las actuaciones ligadas al presente proyecto representa una única y estrecha franja de 3 m de anchura adyacente al muro a renovar y que separa precisamente el vial "Camino de Grenyana" del "Parc de la Mitjana". Por lo tanto, se trata de la zona de transición descrita en el párrafo anterior, estando constituida dicha franja casi al 50 %, de formaciones ribereñas esencialmente compuestas por Sargas, Álamos, Chopos, Almeces y algún fresno aislado, entre los que ha prosperado algunas formaciones alóctonas (Ailantos y Caña común), y algunos ejemplares aislados de ejemplares agrícolas (Higueras y Ciruelos), que suponen el otro 50%. Bajo este dosel arbóreo se verifica la presencia mayoritaria de vegetación espinosa como las Zarzas, y vegetación herbácea ruderal.



4.1.1. Fauna

En lo que a fauna se refiere, La Mitjana configura un mosaico de hábitats de elevada heterogeneidad estructural que proporciona refugio, áreas de cría y recursos tróficos a numerosas especies. Los setos y orlas arbustivas, la hojarasca del estrato edáfico y las zonas someras con macrófitos acuáticos actúan como microhábitats clave para invertebrados, herpetofauna, ictiofauna y aves ligadas a humedales. El porte, continuidad y madurez de la masa forestal incrementan la capacidad de acogida para avifauna forestal, favorecen la presencia de aves acuáticas migratorias en conexión con las láminas de agua, y sustentan una comunidad de mamíferos bien representada, con especial relevancia de quirópteros forestales que utilizan claros y bordes para forrajeo.

No obstante, se constata un proceso de degradación de las comunidades acuáticas, asociado a la introducción de peces exóticos con fines recreativos, que alteran las redes tróficas mediante competencia y depredación sobre especies autóctonas. Paralelamente, se observa un declive sostenido de anfibios, vinculado a la escasez y/o inadecuación de hábitats reproductores (charcas temporales y orillas de pendiente suave con vegetación palustre), así como a la variabilidad hidrológica y a otras perturbaciones antrópicas.

Entre las especies faunísticas que podemos encontrar es esta zona, destacan las siguientes:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

INVERTEBRADOS

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia
Ácaro acuático	*Hydrachellae*	Común
Barquero pequeño	*Corixa limnaei*	Común
Caracol de agua	*Limnaea auriculata*	Común
Caracol de agua	*Limnaea peregra*	Común
Caracol de agua	*Physa acuta*	Común
Caracol de agua	*Physa fontinalis*	Común
Caballete de hada	*Calopterix virgo*	Común
Cáncer americano	*Procambrus clarki*	Común
Gusano de agua	*Lumbriculus sp.*	Común
Efímera	*Baetis sp.*	Común
Efímera	*Ephemera sp*	Común
Escarabajo de balsa	*Helophorus viridicollis*	Común
Hoplia coerulea	*Hoplia coerulea*	Común
Libélula común	*Libellula vulgata*	Común
Mosquito picador	*Culex pipens*	Común
Pulga de agua	*Bosmina sp.*	Común
Pulga de agua	*Daphnia sp.*	Común
Zapatero	*Gerris gibbifer*	Común
Zapatero	*Gerris najas*	Común
Anodonta	*Anodonta cygnea*	-
Náyade redonda	*Psilunio littoralis*	-
Unio elongatulus	*Unio elongatulus*	-

MAMIFEROS

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia
Conejo de bosque	*Oryctolagus cuniculus*	Común
Erizo oscuro	*Erinaceus europaeus*	Común
Jineta	*Genetta genetta*	Común
Zorro	*Vulpes vulpes*	Común
Nutria	*Lutra lutra*	Común
Comadreja	*Mustela nirvalis*	Común
Muriseco común	*Pipistrellus pipistrellus*	Común
Jabalí	*Sus scrofa*	Común
Rata de agua	*Arvicola sapidus*	Común
Ratón doméstico	*Mus musculus*	Común
Murciélago de agua	*Myotis daubentonii*	Común
Murciélago nóctulo grueso	*Nyctalus noctula*	Común
Topón común	*Pitymus duodecimcostatus*	Común
Tejón	*Meles meles*	Común
Erizo africano	*Atelerix algirus*	-
Fagina	*Martes foina*	-
Liebro europea	*Lepus europaeus*	-
Rata cellar	*Eliomys quercinus*	-
Rata común	*Rattus norvegicus*	-
Rata negra	*Rattus rattus*	-
Ratón de bosque	*Apodemus sylvaticus*	-

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia
Ratón mediterráneo	*Mus spretus*	-
Murciélago rabilargo	*Tadarida teniotis*	-
Murciélago de bosque	*Barbastella barbastellus*	-
Murciélago de los graneros	*Eptesicus serotinus*	-

- **ANFIBIOS**

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia
Rana verde	*Rana perezi*	Común
Sapo corredor	*Bufo calamita*	Común
Sapo común	*Bufo bufo*	Común
Reineta común	*Hyla meridionalis*	Común
Tótil	*Alytes obstetricans*	Común
Sapo de espuelas	*Pelobates cultripas*	-
Reineta	*Hyla arborea*	-

- **REPTILES**

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia
Dragón, dragón común	*Tarentola mauritanica*	Común
Lagarto ocelado	*Lacerta lepida*	Común
Lagartija ibérica	*Podarcis hispanica*	Común
Serpiente de collar	*Natrix natrix*	Común
Serpiente blanca	*Elaphe scalaris / Rhinechis scalaris*	Común
Serpiente de agua	*Natrix maura*	Común
Serpiente verde	*Malpolon monspessulanus*	Común
Víbora ibérico	*Vipera latasti*	-
Lagartija grande	*Psammodromus algirus*	-
Lagartija pequeña	*Psammodromus hispanicus*	-
Tortuga de arroyo	*Mauremys leprosa*	-
Cristal	*Anguis fragilis*	-

- **PECES**

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia
Anguila	*Anguilla anguilla*	Común
Babosa de río	*Salaria fluviatilis*	Común
Barbo común	*Barbus graellsii*	Común
Carpa	*Cyprinus carpio*	Común
Carpino	*Carassius auratus*	Común
Lucio	*Esox lucius*	Común
Pescado gato	*Ameiurus melas*	Común
Alburn	*Alburnus alburnus*	-

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia
Bagra	*Squalius laietanus*	-
Barbo colirrojo	*Barbus haasi*	-
Gambusia	*Gambusia holbrooki*	-
Gobi	*Gobio lozanoi*	-
Luciperca o sandra	*Sander lucioperca*	-
Madrilla	*Chondrostoma toxostoma*	-
Pescado sol o espejito	*Lepomis gibbosus*	-
Rutil o madrillita vera	*Rutilus rutilus*	-

- **AVES**

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia
Pinzón común	*Fringuilla coelebs*	Común
Petirrojo	*Erithacus rubecula*	Común
Puput	*Upupa epops*	Común
Rascón	*Rallus aquaticus*	Común
Cepillo común	*Certhia brachydactila*	Común
Repicatalones	*Emberizia schoeniculus*	Común
Ruiseñor bordo	*Cettia cetti*	Común
Cortar de gorro	*Sylvia atricapilla*	Común
Tejedor	*Remiz pendulinus*	Común
Marioneta	*Anthus pratensis*	Común
Tordo común	*Turdus philomelos*	Común
Colchón	*Columba palumbus*	Común
Verdum	*Carduelis chloris*	Común
Xivitona	*Actitis hypoleucos*	Común
Cernícalo común	*Falco tinnunculus*	Común
Garceta roja	*Ardea purpurea*	Común
Aligot común	*Buteo buteo*	Común
Alondra vulgar	*Alauda arvensis*	Común
Pato collverd	*Anas platyrhynchos*	Común
Aguilucho vulgar	*Circus aeruginosus*	Común
Bernat pescaire	*Ardea cinerea*	Común
Blauet	*Alcedo atthis*	Común
Tornillo	*Troglodytes troglodytes*	Común
Cuervo marino grueso	*Phalacrocorax carbo*	Común
Cuereta blanca	*Motacilla alba*	Común
Cuereta torrentera	*Motacilla cinerea*	Común
Gavilán vulgar	*Accipiter nisus*	Común
Foja vulgar	*Fulica atra*	Común
Cotilleo	*Serinus serinus*	Común
Gallineta/ Polla de agua	*Gallinula chloropus*	Común
Garza	*Pica pica*	Común

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia
Gaviota vulgar, risueña	*Larus ridibundus*	Común
Griva	*Turdus viscivorus*	Común
Lucero	*Carduelis spinus*	Común
Mallerenga azul	*Parus caeruleus*	Común
Mallerenga carbonera	*Parus mayor*	Común
Martinito blanco	*Egretta garzetta*	Común
Martinito de noche	*Nycticorax nycticorax*	Común
Merla	*Turdus merula*	Común
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	Común
Golondrina vulgar	*Hirundo rustica*	Común
Oriol	*Oriolus oriolus*	Común
Pardal común	*Passer domesticus*	Común
Pardal de barnissa	*Prunella modularis*	Común
Picot garser gordo	*Dendrocopos mayor*	Común
Picot verde	*Picus viridis*	Común
Abejaruco	*Merops apiaster*	-
Agón blanco	*Casmerodius albus / Egretta alba*	-
Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	-
Aligot avispero	*Pernis apivorus*	-
Pato blanco	*Tadorna tadorna*	-
Pato rabioso	*Anas acuta*	-
Pato cucharón	*Anas clypeata*	-
Pato gris	*Anas strepera*	-
Pato silbador	*Anas penelope*	-
Ballester	*Tachymarptis melba*	-
Balquer	*Acrocephalus arundinaceus*	-
Becada	*Scolopax rusticola*	-
Agachadiza común	*Gallinago gallinago*	-
Bolsillo común	*Saxicola torquata*	-
Bitxac rojizo	*Saxicola ruberta*	-
Boscarla de los juncos	*Acrocephalus schoenobaenus*	-
Boscaler pintado grueso	*Locustella naevia*	-
Boscarla de cañaveral	*Acrocephalus scirpaceus*	-
Bosquita vulgar	*Hippolais polyglota*	-
Bruel	*Regulus ignicapillus*	-
Zampullín	*Tachybaptus ruficollis*	-
Cuadernera	*Carduelis carduelis*	-
Cisne mudo	*Cygnus olor*	-
Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*	-
Cogullada vulgar	*Galerida cristata*	-
Colltort	*Jynx torquilla*	-
Paloma roquera	*Columba livia*	-
Corneja	*Corvus corone corone*	-

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia
Sendero pequeño	*Charadrius dubius*	-
Cocha colirroja	*Phoenicurus phoenucurus*	-
Cocha ahumada	*Phoenicurus ochruros*	-
Encrucijo	*Miliaria calandra*	-
Cuereta amarilla	*Motacilla flava*	-
Engañapastores	*Caprimugus europaeus*	-
Esmerla	*Falco columbarius*	-
Eplugabous	*Bubulcus ibis*	-
Estornillo vulgar	*Sturnus vulgaris*	-
Estornillo negro	*Sturnus unicolor*	-
Vencejo negro	*Apus apus*	-
Halcón mostachado	*Falco subbuteo*	-
Gavià argentat	*Larus argentatus*	-
Gaviota patiamarilla	*Larus michahellis*	-
Gracito de montaña	*Anthus spinoletta*	-
Raspapallas	*Emberiza cirlus*	-
Mallerenga rabilarga	*Aegithalos caudatus*	-
Masticatachas	*Ficedula hypoleuca*	-
Merlo azul	*Monticola solitarius*	-
Milán negro	*Milvus migrans*	-
Morell de cabeza roja	*Aythya ferina*	-
Morell de penacho	*Aythya fuligula*	-
Mosquitero de paso musical	*Phylloscopus trochillus*	-
Mosquitero pálido	*Phylloscopus bonelli*	-
Mosquitero silbador	*Phylloscopous sibilatrix*	-
Golondrina cuablanca	*Delichon urbica*	-
Golondrina de ribera	*Riparia riparia*	-
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*	-
Pardal chargo	*Passer montanum*	-
Pastel común	*Carduelis cannabina*	-
Pinzón meco	*Fringilla montifringilla*	-
Pila de los árboles	*Anthus trivialis*	-
Ruiseñor común	*Lucisnia megarhynchos*	-
Cortarilla rabilarga	*Sylvia undata*	-
Corta vulgar	*Sylvia communis*	-
Cortajo cabecinegro	*Sylvia melanocephala*	-
Cortar de garriga	*Sylvia cantillans*	-
Tallerol grueso	*Sylvia borin*	-
Tordo ala-rojo	*Turdus iliacus*	-
Tortora turca	*Streptopelia decaocto*	-
Triste	*Cisticola juncidis*	-
Recién común	*Anas crecca*	-
Xivita	*Tringa ochropus*	-
Xot	*Otus scops*	-

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Analizadas las potenciales especies faunísticas del ámbito de actuación, se ha procedido a verificar el grado de protección que legalmente se les otorga a cada una de ellas, tanto a nivel autonómico como nacional, a través de los distintos Catálogos de fauna amenazada:

- Catálogo Español de Especies Amenazadas**. (RD 139/2011 + Mod. posteriores (Orden TED/452/2025).**
- Catálogo de fauna salvaje autóctona amenazada de Cataluña**. (Decret 172/2022)**

Asi, contrapuesto el listado de especies faunísticas con potencial presencia en la zona de actuación con los catálogos se observa que, de dicho listado, las siguientes especies gozan de catalogación "Vulnerable", o "En Peligro de Extinción":

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Estado CEEE (RD 139/2011 + Mod. posteriores)	Estado Cataluña (Decret 172/2022)
Peces	Babosa de río	*Salaria fluviatilis*	Vulnerable	Vulnerable
Reptiles	Víbora ibérica	*Vipera latastei*	No catalogada	Vulnerable
Aves	Garceta roja	*Ardea purpurea*	No catalogada	Vulnerable
Aves	Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	Vulnerable	No catalogada
Mamíferos	Rata de agua	*Arvicola sapidus*	No catalogada	Vulnerable
Mamíferos	Murciélago nóctulo grueso	*Nyctalus noctula*	Vulnerable	Vulnerable
Mamíferos	Murciélago de bosque	*Barbastella barbastellus*	No catalogada	Vulnerable

Consultada la normativa vigente, se verifica que ninguna de estas especies, pese a estar catalogadas como vulnerables, cuenta con una estrategia de conservación o un Plan de recuperación especifico, ni a nivel autonómico ni nacional.

4.2. Hábitat agro-rural

La zona que engloba este tipo de hábitat corresponde con la margen izquierda del vial "Camino de Grenyana" dirección Lleida, en la que se aprecia la plena coincidencia con tierra de labor dedicada principalmente al cultivo en espaldera de lúpulo (*Humulus lupulus*), cuyo destino final se encuentra seguramente en las instalaciones que la cervecera "San Miguel" tienen en las inmediaciones.

El lúpulo es una planta trepadora perenne de la familia de la cannabaceas que se utiliza fundamentalmente en la elaboración de cerveza. Es una planta que requiere suelos ricos, bien drenados y ligeramente ácidos. Su cultivo intensivo suele hacerse en espaldera dejando menos de 1 m entre plantas de la misma línea. Es precisamente está a disposición que se observa en los campos de cultivos a la zona de actuación, donde se aprecia su cultivo en espaldera con un marco de plantación de 3x0,6 m, es decir densidades de 5500 pl/ha.

En mucho menor grado, también se aprecia en las inmediaciones de la zona de actuación pequeños huertos de carácter familiar, con una dimensiona promedio de aproximadamente 3000-3500 m^2. El carácter distintivo de estas huertas esta plenamente marcado por su proximidad al entramado urbano de Lleida, que condiciona un determinado tipo de agricultura y la presencia de determinados componentes urbanos. El valor de estas huertas no solo radica en la vertiente ecológico, sino también en el ámbito social.

Respecto a la función ecológica de este hábitat, respecto a la fauna, se centra en la provisión de hábitat para aves de carácter oportunista (aláudidos, gorriones), roedores (Apodemus), erizo europeo y diversos reptiles termófilos. También actúa como soporte para polinizadores cuando hay polinización de arvenses.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

4.3. Hábitat antrópico (vial)

Este hábitat corresponde con la franja de terreno ocupada por el vial denominado "Camino de Grenyana" (plataforma asfaltada), la berma adyacente y por el muro que separa esta del "Parc de la Mitjana" Su función es meramente antrópica, facilitando el tránsito, y de forma muy reducida haciendo de corredor lineal ruderal (flora nitrófila a pie de muro y orillas de carretera).

Respecto a los efectos ecológicos de esta zona, caben destacar los siguientes:

- **Barrera parcial a la fauna**: la presencia de un muro limita mucho el movimiento de vertebrados de pequeño y mediano tamaño, viéndose el efecto desfavorable incrementado por la presencia de la carretera, al añadir esta la posibilidad de atropello.
- **Efecto de borde e isla de calor**: la ausencia de vegetación, y por tanto de sobreamiento, asi como la sustitución del suelo natural por un pavimento asfaltico (bajo albedo y mayor retención de calorífica), producen un incremento de la irradiación y por tanto de la temperatura. Esto favorece la aparición de ciertas especies invasoras como el Ailanto y la Caña común, asi como la deposición de contaminantes provenientes del tráfico rodado que son arrastrados por la escorrentía hacia las tierras de cultivo debido a la ausencia de cunetas.

Se trata pues de una franja de terreno de 7 m de ancho que hace la función de ecotono antrópico duro, entre el ecosistema mas natural del Parc de la Mitjana, y las tierras de labor situadas al otro lado de la carretera. En conclusión, si bien la carretera y el muro constituyen una frontera rígida que, en lo que respecta al muro, además del efecto de protección frente a crecidas del río Segre, podría considerarse protege parcialmente el Parc de Mitjana del tráfico directo, también se considera resultan en unos elementos que penalizan la conectividad y concentran impactos (ruido, polvo, especies exóticas, contaminación difusa…).

4.4. Figuras de protección

En este apartado se analizará la integración de la zona de actuación en alguno/os de los espacios protegidos o de interés a nivel comunitarios, nacional y/o internacional. También se analizará su integración dentro de uno o varios de los hábitats de interés comunitario.

Contempladas las principales figuras de protección ambiental tanto a nivel Estatal como Autonómico (Monumentos naturales, Áreas naturales recreativas, Paisajes Protegidos, Parques Naturales, IBAs, Convenio RAMSAR, MAB hombre y Biosfera, ZEPIM, Red NATURA 2000, Espacios Naturales Protegidos (ENP), Reservas Naturales, Habitatst, etc..), a continuación se detallan aquellas con las que bien por su importancia a nivel europeo, bien por su coincidencia espacial con la zona de actuación, resultan más relevantes:

4.4.1. Red NATURA 2000

La Red Natura 2000 surge ante la necesidad de proteger los recursos naturales de Europa ante la constante pérdida de biodiversidad creando una red de espacios representativos de la diversidad de hábitats y de especies europeas.

Red Natura 2000 se desarrolla a partir de la aplicación de dos Directivas Europeas: la Directiva de Aves (79/409/CEE) y la Directiva Hábitats (92/43/CEE) traspuesta al ordenamiento jurídico español por el R.D 1997/45. La Red Natura 2000 está constituida de cada Estado miembro de la Unión Europea por:

- **Zonas de Especial Protección para las Aves** (ZEPAS), designadas a partir de una propuesta de "Important Bird Areas" (IBA).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Zonas de Especial Conservación** (ZEC), designadas a partir de una propuesta de Lugar de Interés Comunitario (LIC).

  En España, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad define los LIC, que luego pueden pasar a ser ZEC, como:

  > *"Aquellos espacios del conjunto del territorio nacional o de las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental (…) que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitat naturales y los hábitats de las especies de interés comunitario (…) en su área de distribución natural".*

Analizada la cartografía disponible acerca de la localización y extensión de los LIC/ZEC, se observa que la zona de actuación NO se encuentra dentro de ninguna de las figuras de protección amparadas por la Red NATURA 2000, estando la más cercana a más de 4 Km de la zona de actuación: LIC/ZEPA "Secans de Mas de Melons-Alfés".

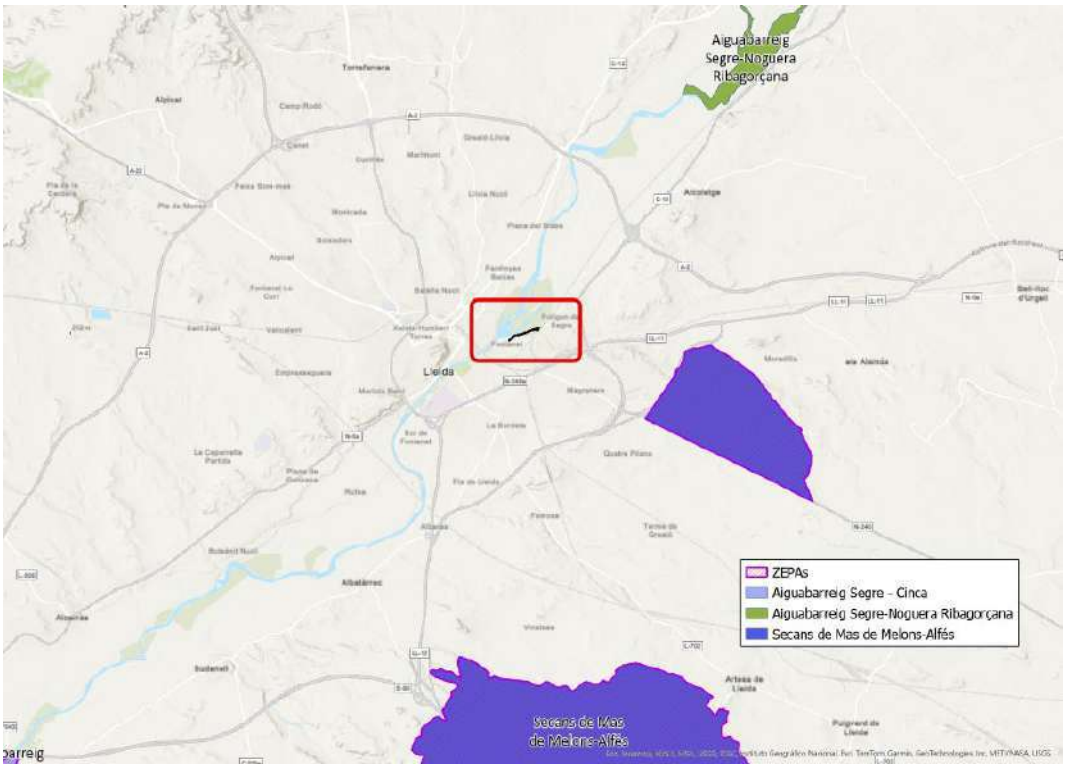


Ilustración 1. Localización de las actuaciones respecto a la Red NATURA 2000

4.4.2. Hábitats de Interés Comunitarios

La Directiva Hábitats define como tipos de hábitat naturales de interés comunitario a aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE:

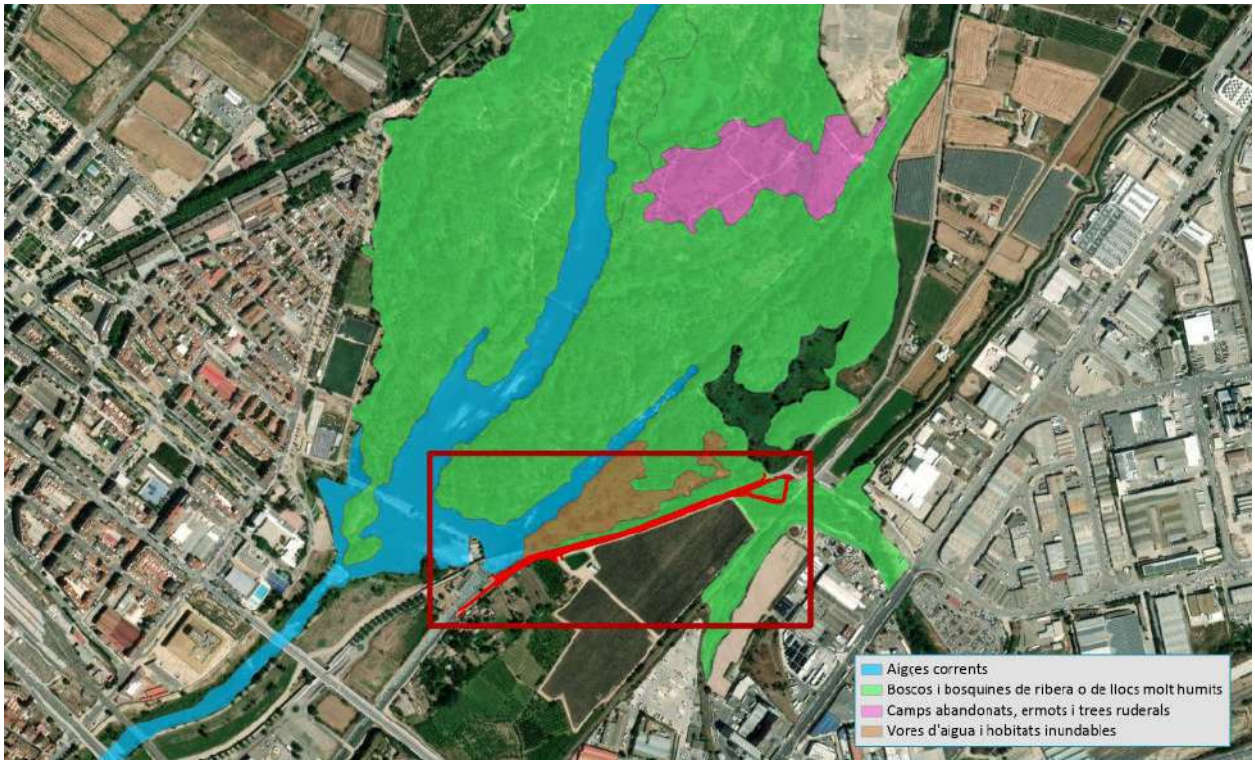
- Se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural.
- Presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida, o bien

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

De entre ellos, la Directiva considera tipos de hábitat naturales prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

Consultadas las bases de datos Cartográficas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, así como las puestas a disposición publica por el Govern de la Generalitat de Catalunya a través del "Mapa del hábitats terrestres", se verifica que la zona de actuación si bien no se encuentra dentro de ningún hábitat de interés, sí que constituye el límite de dos de ellos: Boscos i bosquines de ribera o de llocs molt humits (Alamedas y choperas arago-catatalanas y castellanas con Rubia tinctorum), y Vores d'aigua i hobitats inundables (Carrizales de Phragmites australis permanentemente inundados). No obstante, ninguno de los dos está considerado como prioritario.



- **<u>BOSCOS I BOSQUINES DE RIBERA O DE LLOCS MOLT HUMITS</u>**

Bosques ribereños caducifolios dominados por álamo blanco (*Populus alba*) (a veces con *P. nigra*), acompañados de olmo (*Ulmus minor*) y fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*). Sotobosque pobre y presencia de lianas y hemicriptófitas; se caracteriza la presencia destacada de Rubia tinctorum (especie naturalizada en la región).

Se localizan en llanuras aluviales mediterráneas y terrazas bajas con suelo hidromorfo y freático somero, sometidos a inundación periódica. Forman parte del continuo ripario en el que las saucedas pueden actuar como etapa serial que da paso a alamedas/choperas cuando se estabilizan caudales y márgenes. Se adscriben al orden *Populetalia albae* (alianza *Populion albae*).

Actúan como corredor biológico ribereño, amortiguan crecidas, retienen sedimentos y estabilizan orillas; su estado de conservación se evalúa a escala UE bajo el código 92A0.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Respecto a las amenazas cabe destacar la regulación fluvial, las canalizaciones, la extracción de áridos, la sustitución por choperas de cultivo (P. × canadensis) y el avance de especies exóticas/invasoras que degradan su extensión y funcionalidad. Las prioridades de manejo son mantener la dinámica hidrológica y controlar exóticas.

- **VORES D'AIGUA I HOBITATS INUNDABLES**

Comunidades casi monoespecíficas dominadas por carrizo (*Phragmites australis*), con tallos densos, rizomas extensos y lámina de agua persistente. Suelen ser pobres en especies y formar macizos continuos; el nivel freático se sitúa a ras de suelo o por encima la mayor parte del año.

Se localizan en bordes de lagunas, lagos, marjales y tramos lentos de ríos sobre lodos y limos meso-eutróficos; el carrizal puede avanzar desde la orilla hacia el interior hasta ≈0,5 m de profundidad. Prefiere aguas calmas o resguardadas. Se trata de un hábitat palustre que coloniza orillas someras y puede ganar terreno por sedimentación y acumulación de biomasa; la falta de manejo o la bajada del nivel de agua favorecen la terrestrialización (entrada de matorral/humedal higrófilo) y la homogeneización estructural. En condiciones adecuadas forma mosaicos con agua libre, juncales y tarayales.

Actúan como una barrera de retención de sedimentos, amortiguando el oleaje/viento, filtrando nutrientes y constituyendo refugios para aves acuáticas y numerosos invertebrados, proporcionando cobertura de nidificación y zonas de cría en los cinturones de “agua-carrizo-juncal”.

Respecto a las amenazas cabe destacar las alteraciones en el régimen hidrológico, la eutrofización por los retornos de carácter agrícola y las quemas y cortas inadecuadas.

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Atendiendo a la caracterización del medio realizada en apartados anteriores, en los apartados que siguen se va a proceder a identificar y analizar las afecciones ambientales derivadas de la ejecución de las actuaciones propuestas en el presente proyecto en función de:

Con carácter general, la incidencia sobre el medio derivada de cualquier actividad responde a una triple vertiente:

- Fenómenos de ocupación de suelo y/o alteración de sus atributos constitutivos.
- Forma de utilización y grado de transformación de los recursos naturales que se incorporan al proceso.
- Elementos residuales de proceso y/o productos transformados que se vierten al medio como receptor final.

Para la caracterización de los impactos se ha recurrido a su clasificación en función de: el efecto resultante en el medio ambiente (**positivos y negativos**), del origen de la alteración (**directos e indirectos**), de si el efecto es la suma de impactos pasados (**acumulativos**) o si es superior a la mera suma de impactos pasados (**sinérgicos**), de si el efecto persiste después de aplicar las medidas correctoras o mitigadoras (residuales), de la duración temporal del efecto (**temporal o permanente**), de la posibilidad de retornar a la situación inicial (**reversible o irreversible**) y del periodo durante el cual se manifiesta el efecto del impacto (**continuo o periódicos**).

Asimismo, el impacto también se clasifica en función de la rapidez y medidas necesarias para que el Medio recupere su estado inicial:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Impacto compatible**: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas protectoras o correctoras.
- **Impacto moderado**: aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas y en el que la recuperación de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto severo**: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exigen la adecuación de medidas protectoras o correctoras y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un tiempo dilatado.
- **Impacto crítico**: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable.

Finalmente, también se clasifican los impactos ambientales en función del momento en el que aparecen dentro del cronograma para la consecución de los objetivos perseguidos: fase planificación del proyecto, fase de construcción de las obras, fase de explotación de la infraestructura.

5.1. Función de la fase de planificación/ejecución

Para analizar la forma en que un proyecto puede incidir sobre el medio circundante, es necesario identificar las acciones generadoras de daños. La identificación de acciones impactantes se ha realizado según las fases de vida del proyecto:

- **Fase de planificación del proyecto**: engloba los trabajos de diseño y planificación del proyecto y la obra.
- **Fase de construcción**: engloba todas las operaciones necesarias para la ejecución material del proyecto. Son todas aquellas acciones que tienen relación con la ejecución de la obra.
- **Fase de funcionamiento**: comprende las acciones y operaciones que se puedan darse tras la finalización de las obras.

5.1.1. Fase de planificación del proyecto

Se trata de la fase de redacción del proyecto en la que se define y diseña la alternativa más viable desde el punto de vista técnico, económico y ambiental. En este sentido cabe destacar que, durante la fase de diseño ha primado la minimización de la infraestructura necesaria, así como la mínima afectación posible al entorno, muy especialmente a la vegetación de carácter natural colindante al muro.

5.1.2. Fase de construcción de las obras

En primer lugar, cabe destacar que el conjunto de las actuaciones consiste simplemente y la sustitución de un elemento por otro con idéntica misión (muro y firme de la carretera), siendo la ocupación de los nuevos elementos la misma que la de los que se retiran, es decir, no se ocupan nuevas zonas, sino unas previamente afectadas. Esta superposición de elementos supone una concentración de los impactos en el espacio, lo que permite que sean menores en superficie e intensidad.

- **Trabajos previos y replanteo**

  Estos trabajos que engloban el balizado y señalización de la obra, el replanteo de las actuaciones y la localización de los servicios existentes, asi como la distribución general de la obra (accesos, zonas de acopio, caseta de obra, etc) generarán una ocupación temporal del suelo y compactación localizada en bermas y orlas, con pisoteo de herbáceas y daño mecánico potencial sobre la zona radicular de arbolado de ribera si no se respetan distancias de seguridad. Por otro lado, el tránsito de vehículos y maquinaria produce emisiones difusas de polvo y ruido de baja-media intensidad, perceptibles en el

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

borde del Parc de la Mitjana y en el entorno agrario, lo que ligado a la presencia humana continuada podría conllevar el ahuyentamiento de la fauna cercana. No obstante, esto último no se cree vaya a ser de importancia dado el carácter profundamente antrópico de la zona sobre la que se actúa, en cualquiera caso se trata de unos efectos de carácter temporal y reversible.

En lo que respecta al medio social, se esperan molestias puntuales por ocupación viaria modificaciones del tráfico local.

Dada la proximidad a cauces y acequias, el parque de maquinaria y los puntos de lavado y repostaje, podrían conllevar, si no se toman las medidas preventivas oportuna, el riesgo bajo-moderado de contaminación difusa por hidrocarburos.

A la vista de todo ello, teniendo en cuenta la entidad de esta actuación y su duración, se considera el impacto será negativo, puntual y temporal, compatible en lo que a su magnitud se refiere y reversible.

- **Despeje, desbroce y apeos**

Esta actividad consiste en la eliminación de la cubierta vegetal de la zona de actuación, asi como aquella que se encuentre adyacente a esta, bien sea por su carácter alóctono, y/o por resultar imprescindible su eliminación para la correcta consecución de las actuaciones. Asimismo, dentro de esta actividad se contempla la recogida de basuras, residuos y escombros de la zona de actuación. Se incluye asimismo la retirada de todos estos materiales y su transporte a gestor autorizado.

Las potenciales afecciones ligadas a esta actividad derivan esencialmente de la retirada de cubierta vegetal debido a:

- La pérdida de matorral espinoso (Rubus), herbáceas ruderales y ejemplares aislados del borde ribereño (álamos, sargas, almeces, fresnos), con reducción de sombra y alteración del microclima en el borde del bosque. No obstante, la eliminación selectiva de alóctonas (*Ailanthus altissima*, *Arundo donax*) puede suponer un efecto positivo si se evita el rebrote clonal y la dispersión de propágulos con protocolos adecuados; de lo contrario, existe riesgo de expansión por perturbación del suelo. En suelo, el desbroce abre el horizonte superficial a erosión y escorrentía.
- Posible perdida, si la corta es excesiva, de la pantalla verde que proporciona la vegetación entorno al viario. Esto podría conllevar incluso un impacto paisajístico.
- Afección a los nidos, madrigueras y refugios ubicados en dichos matorrales o ejemplares arbóreos, especialmente durante el periodo reproductor de la avifauna y los quirópteros, incluso de anfibios y reptiles en enclaves húmedos y bordes soleados próximos al río y la red de acequias y canales de la zona. No obstante, esto dado que la actuación se desarrolla en la zona de transición, ya muy antropizada no se espera una afección de importancia en este aspecto.
- Posible incremento, aunque limitado, de la turbidez en eventos con escorrentía debido al aporte de finos a cunetas y acequias cercanas.
- Generación de biomasa (ramas, herbáceas, etc..), que deberá ser retiradas y transportadas a gestos autorizado.

Aun siendo esta la actividad con mayor afección medioambiental, tanto por la diversidad de sus potenciales impactos, como por su envergadura comparativa con el resto de actividades, cabe concluir que pese su carácter negativo y semi permanente, su magnitud moderada y extensión localizada, se

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

considera ambientalmente compatible y reversible a medio plazo. En este sentido hay enfatizar que las labores integradas en esta actividad se focalizarán en las zonas con vegetación alóctona, minimizando al máximo el alcance sobre las manchas de vegetación autóctona.

- **Demolición y retirada de muros**

  Esta actividad consiste en la demolición controlada del muro existente del camino de Grenyana, asi como la retirada del vallado metálico y la demolición del zócalo del cerramiento correspondiente a la zona de compuertas del canal de Serós. Se incluye asimismo la retirada del material resultante y su transporte a gestor autorizado.

  Las potenciales afecciones ligadas a esta actividad derivan esencialmente de la generación de vibraciones, caídas de fragmentos y liberación de finos, pudiendo afectar a:

  - Riesgo de arrastre de finos hacia drenajes; en caso de lluvia, lo que redundaría en un aumento de la turbidez en las acequias cercanas y al río Segre.
  - Potencial corta de raíces superficiales del borde ribereño, reduciendo estabilidad y captación hídrica del arbolado.
  - La fauna cercana, especialmente avifauna y quirópteros, por la generación de picos de ruido y polvo. No obstante, este impacto sería temporal.
  - La percepción visual del efecto borde que suponía el muro. Aunque esto sería un efecto temporal, puesto que el proyecto contempla la construcción de un nuevo muro.

    Asimismo, la presencia de escombros (hormigón, ferralla, malla) incrementa la sensación de intrusión visual. No obstante, una correcta gestión de los residuos reducirá este impacto a valores prácticamente despreciables.
  - Generación de residuos (hormigón, metálicos, maderas, etc), que deberán ser retiradas y transportadas a gestor autorizado.

  A la vista de todo ello, teniendo en cuenta la entidad de esta actuación y su duración, se considera el impacto será negativo, localizado, temporal (tanto por las afecciones derivadas a la actividad, como porque se plantea la construcción de un nuevo muro en su misma ubicación), compatible en lo que a su magnitud se refiere y reversible a corto plazo.

- **Movimientos de tierra**

  Esta actividad, que corresponde con las excavaciones de saneo y regularización, y posterior compactación del plano de fundación de los nuevos muros, podría conllevar una potencial afección a la vegetación del límite de la obra, especialmente a su zona radicular (normalmente mucho más extendida que la proyección de copa).

  Asimismo, esta actividad también es susceptible de generar un aumento de la concentración de polvo en el aire y ruido, llegando a generar una huella visual en caso de realizar acopios temporales. No obstante, estos efectos tendrán un carácter temporal.

  A la vista de todo ello, teniendo en cuenta la entidad de esta actuación y su duración, se considera el impacto será negativo, localizado y temporal, compatible en lo que a su magnitud se refiere y reversible a corto plazo.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Fresado y retirada de firmes**

  Esta actividad consiste en el fresado y corte del actual pavimento asfaltico en una capa de 6 cm de espesor, asi como en la retirada del material resultante y su transporte a gestor autorizado.

  Las potenciales afecciones ligadas a esta actividad derivan esencialmente en la generación polvo, ruido y la dispersión de granulado bituminoso hacia bermas y red de drenaje (río Segre y acequias), todo ello debido a:

  - Generación de polvo (PM10/PN2,5), ruido (fauna) y emisiones de COVs y PAHs menores asociadas al aglomerado y al tráfico de maquinaria y camiones.
  - Dispersión de granulado bituminoso hacia bermas/acequias si no se instalan barreras de retención. Posible contaminación difusa por microfragmentos y finos bituminosos.
  - Generación de RAP (asfalto fresado) con potencial de ser valorizable. No obstante, su mal manejo podría implicar un riesgo por contaminación de suelo y agua

  Teniendo en cuenta la entidad de esta actuación y su duración, se considera el impacto será negativo, localizado y temporal, compatible en lo que a su magnitud se refiere y reversible.

- **Ejecución de nuevos muros y cerramientos**

  Esta actividad que consiste en la construcción de los nuevos muros de hormigón armado según planos de proyecto, asi como la instalación del vallado metálico correspondiente a la sección del muro 2, puede conllevar esencialmente una potencial afección a la fauna a causa de la generación de ruido y la presencia continuada de trabajadores en las inmediaciones.

  Asimismo, puede producir cierta cantidad de residuos (hormigón, madera, ferralla, …) que deberán ser recogidos y trasladados a gestos autorizado.

  A la vista de todo ello, cabe hacer una doble valoración. Por una parte, la de los efectos derivados de los trabajos de construcción de las estructuras en si mismas, y por otro de la presencia o existencia de dichas estructuras. Respecto a los primeros, teniendo en cuenta la entidad de esta actuación y su duración, se considera el impacto será negativo, localizado, temporal, compatible y reversibles sus efectos. Respecto a los segundos, se considera el impacto como negativo, localizado, permanente, de magnitud moderada y no reversible.

  No obstante, cabe destacar que estos nuevos muros tendrán la misma función, longitud y huella que los actuales actualmente y por lo tanto presencia no va a constituir un gravamen ambiental adicional a los ya existentes, considerándose la zona de actuación como una zona profundamente condicionada por la actividad humana. A tenor delo anterior se considera esta actividad, en general, ambientalmente compatible.

  En todo caso, el muro acabado puede mejorar el impacto paisajístico y/o visual que, debido a los grafitis y estado de deterioro, presenta el muro existente, el efecto borde y la frontera rígida que supone el muro no varía de la situación actual a la situación futura.

- **Reposición de firmes y acera**

  Esta actividad consiste en la reposición del pavimento asfaltico respetando la rasante del original, empleando para ello una capa de hormigón bituminoso tipo AC16 SURF S de 6 cm, asi como el recubrimiento de la puntera de la cimentación del muro, mediante hormigón impreso pigmentado.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Las potenciales afecciones ligadas a esta actividad derivan esencialmente en la emisión de contaminantes (**COVs/PAHs)** y ruido, a causa de los trabajos de asfaltado. Estas afecciones pueden tener especial incidencia sobre la fauna y flora expuesta.

Al igual que ocurre con la actividad anterior, la reposición de firmes y revestido de la puntera del nuevo muro (acera) deben considerarse de dos formas. Por un lado, la de los efectos derivados de la ejecución de los trabajos en sí mismos, y por otro de la presencia o existencia de dichas estructuras. Respecto a los primeros, teniendo en cuenta la entidad de esta actuación y su duración, se considera el impacto será negativo, localizado, temporal, compatible y reversibles sus efectos. Respecto a los segundos, se considera el impacto como negativo, localizado, permanente, de magnitud moderada y no reversible.

No obstante, cabe destacar que esta actividad tiene por objeto únicamente la restitución de la capa de firme previamente retirada, asi como la mejora y embellecimiento de la base de los nuevos muros, por lo que no varia en modo alguno la sección del firme existente. Por este motivo no se considera que esta actuación vaya a influir o agravar en modo alguno, por el mero hecho de realizarse, las condiciones ambientales actuales de un entrono ya de por sí muy antropizado. A tenor delo anterior se considera esta actividad, en general, ambientalmente compatible.

En todo caso, la reposición del firme supondrá un impacto positivo sobre la calidad visual de la calzada, sobre la seguridad vial al mejorarse la transitabilidad del firme.

- **Acondicionamiento del camino peatonal del soto**

Esta actividad consistirá en el re perfilado de un sendero de 3 metros de ancho en el interior del soto de la “Sequia del Canals”, retirada de la tierra vegetal, saneo y compactación del plano de fundación del camino y posterior recrecido del mismo con material granular hasta alcanzar la cota de rasante de proyecto.

La principal afección de esta actividad es la fragmentación que puede producir sobre los microhábitats de la zona, permitiendo la colonización del borde del camino por especies de invasoras. Asimismo, se producirá la compactación de una franja de terreno de aproximadamente 3 metros de ancho, lo que redundará en una reducción de la infiltración y un incremento de la escorrentía y potencial arrastre de solidos a la red de drenaje cercana (“Sequia des canals”) (aumento de turbidez). No obstante, cabe indicar que en la actualidad ya existe un sendero de idénticas dimensiones y trazado, por lo que esta actividad puede considerarse como una consolidación de dicho camino, más que de la ejecución de uno nuevo. Por este motivo la potencial fragmentación de los microhábitats ligada a esta actividad se considera muy reducida.

El tránsito de maquinaria y los movimientos de tierra asociados a la actividad podrían tener repercusión sobre la fauna cercana debido a la emisión de contaminantes, y sobre todo a la generación de ruido. Respecto a la vegetación, la principal afección vendrá de un aumento del polvo en suspensión.

Teniendo en cuenta la entidad de esta actuación y su duración, se considera el impacto será negativo, puntual y temporal, compatible en lo que a su magnitud se refiere y reversible.

Por otro lado, cabe destacar la mejora que esta actuación tiene sobre el uso recreativo y la conectividad peatonal.

- **Mobiliario y señalética**

Esta actividad consiste en la colocación de barreras tipo biondas mixtas de acero y madera en la margen norte del camino de Grenyana, y de vallas tejanas de madera en la margen opuesta. La principal

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

afección sobre el medio vendrá derivada de los trabajos de montaje de estos elementos, a causa de la generación de ruido y la presencia continuada de trabajadores, y que afectan directamente a la fauna de la zona.

Teniendo en cuenta la entidad de esta actuación y su duración, se considera el impacto será esencialmente positivo, al tratarse de una mejora de las condiciones viales del camino de Grenyana, localizado, permanente y compatible ambientalmente.

- **Vertido accidental de aceites y gasolinas de la maquinaria y aguas residuales:** esta acción se producirá como consecuencias del movimiento de la maquinaria, derrames de materiales, vertido de las aguas residuales generadas por el personal de la obra, etc. Se consideran de carácter temporal. La repercusión más significativa sobre el medio es la contaminación de los cauces y/o aguas subterráneas.

5.1.3. Fase de funcionamiento

Durante la fase de explotación de las infraestructuras ligadas al presente proyecto cabe destacar los siguientes impactos:

- **IMPACTOS POSITIVOS**
  - Menor incidencia acústica del tránsito de vehículos por el vial, debido al saneo y sustitución de un firme envejecido por uno nuevo.
  - Mejora de la seguridad de la vía y los terrenos situado en el intrados del muro, ya que el muro actual, que no resiste el empuje del agua del río Segre en situación de avenida, es sustituido por uno específicamente diseñado para sopórtalo.
  - Mejora de la calidad visual de la zona de actuación al sustituir un muro envejecido y con numerosas pintadas o grafitis, por uno nuevo. Aunque este impacto positivo puede ser temporal y de escaso recorrido, al estar situado el muro en una zona suburbana y ser susceptible de sufrir actos vandálicos.
  - Mejora de las condiciones de transitabilidad del camino del soto, al reacondicionarse el camino. Se trata de una mejora al uso recreativo y la conectividad peatonal de la zona.
  - Eliminación de vegetación alóctona y saneo de las formaciones autóctonas.
- **IMPACTOS NEGATIVOS**
  - Eliminación parcial de la cobertura vegetal, con la potencial perdida de refugios y madrigueras que ello conlleva, y la perdida de área sombreada asociada.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se considera que las actuaciones ligadas al presente proyecto tienen una clara componente positiva, tanto a nivel ambiental, social, como en lo relativo a la seguridad vial.

Respecto al impacto negativo derivado de la eliminación de cubierta vegetal, cabe incidir en que se limitará en la medida de los posible a las formaciones alóctonas, eliminando únicamente la vegetación autóctona que sea imprescindible para una correcta ejecución de las actuaciones. Po este motivo, implantando y respetando las medidas preventivas y correctoras descritas en el presente documento, se considera que este impacto será reducido y muy localizado.

A la vista de todo esto, y considerando que se trata de una zona fuertemente modificada y condicionada por factoras antrópicos, se considera que el global de las actuaciones tendrán un impacto positivo, localizado, semipermanente e irreversible a corto-medio plazo.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

5.2. FUNCIÓN DEL ELEMENTO AFECTADO

5.2.1. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE LA ATMÓSFERA

Los mayores impactos en este sentido son de carácter temporal y se producirían únicamente durante la fase de ejecución, fundamentalmente por el aumento de la emisión de contaminantes (partículas y gases contaminantes) a la atmósfera. Dichos impactos estarán ocasionados fundamentalmente por las actividades constructivas propiamente dichas y las inducidas, siendo la principal fuente de contaminación atmosférica la debida a emisiones de partículas durante los desbroces, las demoliciones y la ejecución del firme de hormigón bituminoso, así como las originadas por el transporte de materiales e instalaciones hasta su lugar de destino. A ello hay que sumar la emisión de sustancias contaminantes por parte de los vehículos de transporte y maquinaria empleada en las obras, aunque este efecto se puede considerar de menor magnitud.

En todo caso, la producción y la dispersión del polvo dependerá de varios factores como son: tamaño de las partículas, dirección y velocidad del viento, humedad y temperatura del suelo, existencia de barreras vegetales y otros obstáculos en general. Se estima que el polvo puede afectar de forma somera en un radio de 50 metros alrededor de la zona de actuación, considerándose que a partir de los 100 metros de la misma el impacto será despreciable. Afectará principalmente a los trabajadores de la obra, la vegetación contigua y de manera indirecta a la fauna.

Además de la emisión de sustancias ligadas a la maquinaria a emplear y la generación de polvo, existirá afección atmosférica por el aumento de los niveles sonoros en condiciones normales asociados al tránsito de maquinaria, vehículos y personal por la zona de actuación. Respecto a la contaminación lumínica, no se prevén afecciones de este tipo, ya que las actuaciones se realizarán exclusivamente en horario diurno.

Es difícil evaluar a priori la calidad atmosférica resultante, por lo que se realizará un seguimiento durante la ejecución de las obras. Cabe destacar no obstante que resulta muy factible la aplicación de medidas preventivas y correctoras, por lo que, aun considerándose un impacto negativo y de aparición rápida, tendrá carácter temporal, de magnitud baja, reversible y por lo tanto se considera como COMPATIBLE.

5.2.2. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE MEDIO ACÚSTICO

Las fuentes sonoras tendrán su origen en el empleo de la maquinaria, camiones de transporte y maquinaria utilizada en el desbroce y los movimientos de tierra y demolición.

En fase de construcción las principales fuentes de emisión de ruido previstas para la obra serán los equipos móviles (maquinaria de excavación, camiones, etc.).

Las causas principales del ruido en la maquinaria móvil tienen su origen en el funcionamiento del motor de los equipos, salida de los gases de escape, funcionamiento del ventilador del sistema de refrigeración, funcionamiento de la transmisión, funcionamiento del sistema hidráulico y roce de los neumáticos con el suelo, según el tipo de máquina. Los niveles de emisión estimados para estas máquinas son:

Fuente de Emisión	Nivel de Emisión (dB)
Retroexcavadora	90
Pala cargadora /tractor orugas	91
Motosierra	90
Camión	87

Ilustración 2. Valores obtenidos de estudio realizado por el U.S. Bureau of Mines en 1989

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Para minimizar la afección acústica de la obra se deberá cumplir el "Real Decreto 212/2007, de 22 de febrero", por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas al uso al aire libre de determinadas máquinas. También se tendrá en cuenta la Ley 7/2002 de 3 de diciembre de Protección contra la Contaminación Acústica, que establece en su artículo 12.2. que "*en el ambiente exterior, será un objetivo de calidad que no se superen los niveles sonoros de recepción, expresados como nivel sonoro continuo equivalente que en función del uso dominante de cada zona*". En ella figuran los distintos niveles de recepción externos tanto para el periodo diurno como el nocturno para cada uno de los usos dominantes; los valores de acuerdo a dicha tabla son los siguientes:

Uso dominante	Nivel sonoro dB(A)	
	Día	Noche
Sanitario y docente	45	35
Residencial	55	45
Terciario	65	55
Industrial	70	60

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que se trata de una afección temporal por una obra y no un impacto permanente debido a un uso continuado.

Con respecto a la definición de los períodos de referencia para la evaluación, se considera como período diurno el comprendido entre las 8 y las 18 h, y como nocturno el comprendido entre las 18 y las 8 h. No se prevé una alteración del nivel sonoro nocturno, ya que las obras se ejecutarán en horario diurno.

La utilización de maquinaria, el transporte de materiales, etc., provocarán inevitablemente un aumento de los niveles de ruido en la zona de ejecución de la obra. No obstante, en cuanto al ruido emitido por la maquinaria trabajando se estará a los valores y al seguimiento de los mismos regulados en la legislación vigente.

En estas condiciones, y teniendo en cuenta el recorrido máximo de la maquinaria el impacto de la actuación propuesta se valora como negativo de baja magnitud, dada la escasa incidencia y la intermitencia del efecto, de aparición inmediata, de carácter temporal, reversible a corto plazo y por lo tanto COMPATIBLE.

5.2.3. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE MEDIO HÍDRICO

La incidencia de las actuaciones sobre el medio hídrico tiene dos vertientes. Por un lado, la derivada del posible arrastre de solidos a la red de drenaje, con el consiguiente aumento de la turbidez y sólidos en suspensión del medio hídrico, y por otra, la derivada de la existencia de una barrera o muro, con función de infraestructura de defensa frente a inundaciones, que no obstante supone un obstáculo a la dinámica natural del río Segre.

En este sentido, en lo que respecta a la generación de polvo y materiales susceptibles de incrementar la turbidez del agua a causas de su arrastre por escorrentía, se entiende que, pese a tratarse de un impacto negativo, lo localizado de las actuaciones generadoras, y la relativamente escasa envergadura de los trabajos difícilmente pueden ocasionar un impacto de importancia, más aún si se toman las medidas preventivas necesarias para ello.

Por otro lado, la ubicación de los trabajos junto a un humedal, y la cercanía al río Sergre y la red de acequia cercana, hacen que cierto actividades relacionadas con el mantenimiento t reparación de maquinaria, la gestión de combustible y refrigerantes, asi como durante el vertido de hormigón y aplicación del hormigón bituminoso pudieran alterar la calidad del agua y los suelos en caso de alcanzar esto la red hídrica. Aplicando las medidas preventivas y correctoras adecuadas y dado que se creará un espacio cercano a la zona de actuación bien acondicionado que hará de parque de maquinaria e instalaciones auxiliares, se considera el IMPACTO COMPATIBLE.

Respecto a la existencia de un elemento que actúa como obstáculo o barrera frente a la dinámica fluvial del río Segre, si bien es cierto este hecho, hay que destacar que se trata de una infraestructura clave para la defensa frente a inundaciones, y por lo tanto la clave de seguridad prevalece sobre la ambiental. Y por otro lado también destacar que el presente proyecto no plantea la construcción de una nueva barrera, si no la sustitución del ya

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

existente por uno de idéntica huella y altura, pero con una sección que permite un mejor comportamiento frente al empuje del agua en situación de avenida.

A tenor de todo ello se considera el potencial impacto sobre el medio hídrico como COMPATIBLE.

5.2.4. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE EL SUELO

Dado que las actuaciones se ubican íntegramente sobre la huella de infraestructuras existentes actualmente, no se prevé afección edáfica de ningún tipo, salvo la generada por la moderada compactación del suelo en la estrecha franja de terreno a ocupar, de 3 m de ancho, ubicada en el trasdós de los muros existentes, asi como la derivada del tránsito de maquinaria pesada por las instalaciones auxiliares. Esta compactación del suelo redundaría en una reducción de su capacidad de absorción y drenaje, aumentando la escorrentía superficial y del potencial erosivo de la misma.

El impacto se valora como negativo, de magnitud baja, reversible, de aparición a corto plazo y con posibilidad de aplicación de medidas preventivas que lo eviten o minimicen, y correctoras que lo corrijan. El impacto es, por tanto, COMPATIBLE.

5.2.5. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA

Las actuaciones previstas en el presente proyecto no incluyen actividades susceptibles de generar afecciones, directas o indirectas, sobre la geomorfología ni sobre la geología del ámbito de estudio

5.2.6. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE EL PAISAJE

La afección al paisaje, motivada por la ejecución de las actuaciones, se producirá tanto durante la fase de construcción, como durante la fase de explotación.

Durante la **fase de construcción** se deberá a:

- ***Presencia de instalaciones temporales y maquinaria de obra***: De una parte, la presencia de los elementos necesarios para la construcción, es decir, maquinaria, vehículos de transporte, instalaciones diversas (casetas de obra, wc, etc), así como el funcionamiento de los mismos, (generación de polvo, tránsito frecuente, aparición de residuos) suponen una alteración, aunque temporal, de fuerte incidencia visual y que afectan a la calidad del paisaje.
- ***Desbroce del terreno y movimientos de tierras***: Los trabajos de eliminación de la cubierta vegetal y los movimientos de tierra ligados a la ejecución de las actuaciones descritas en el presente proyecto, afectarán directamente a las cualidades paisajísticas de la zona de actuación, y al efecto pantalla que hace la estrecha franja de vegetación, colindante con el vial, que es necesario eliminar para la correcta ejecución de las actuaciones.
- ***Presencia de basura y residuos de obra*** generados durante la ejecución de las actuaciones. Se tratará esencialmente de embalajes, restos de encofrados, y de hormigón, plásticos, cartones, etc.

Si bien la ejecución de las obras podría comportar un impacto de carácter paisajístico de cierta entidad en caso de tratarse de la ejecución de nuevas infraestructuras, y no de una mera sustitución de estas, al localizarse las actuaciones en un entorno intensamente antropizado, integrado por una infraestructura viaria existente que hace de transición entre el entramado agrícola periurbano de Lleida y un área seminaturalizada (Parc de la Mitjana), se estima que la sensibilidad del medio receptor es reducida, por lo que las potenciales afecciones de las actuaciones quedarán absorbidas por la dinámica actual del territorio. En consecuencia, no se prevé la generación de impactos paisajísticos apreciables derivados de la intervención, categorizándose las actuaciones como ambientalmente COMPATIBLES.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

5.2.7. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE LA FAUNA

Los posibles impactos sobre la fauna se producirán, fundamentalmente durante la fase de ejecución, y estarán motivados por el paso de la maquinaria, el ruido y la ocupación del terreno. Estas molestias de carácter puntual podrían acarrear el desplazamiento de las poblaciones faunísticas a zonas más tranquilas. Los principales factores de afección serán:

- ***El cronograma de los trabajos***, que se adaptará siguiendo las indicaciones del órgano ambiental para evitar molestias a la fauna, teniendo especial cuidado durante las épocas de cría de las especies catalogadas como vulnerables o en peligro de extinción en los catálogos de fauna amenazada que se encuentren presentes en la zona:

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Estado CEEE (RD 139/2011 + Mod. posteriores)	Estado Cataluña (Decret 172/2022)
Peces	Babosa de río	*Salaria fluviatilis*	Vulnerable	Vulnerable
Reptiles	Víbora ibérica	*Vipera latastei*	No catalogada	Vulnerable
Aves	Garceta roja	*Ardea purpurea*	No catalogada	Vulnerable
Aves	Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	Vulnerable	No catalogada
Mamíferos	Rata de agua	*Arvicola sapidus*	No catalogada	Vulnerable
Mamíferos	Murciélago nóctulo grueso	*Nyctalus noctula*	Vulnerable	Vulnerable
Mamíferos	Murciélago de bosque	*Barbastella barbastellus*	No catalogada	Vulnerable

Como se ha indicado, desde una perspectiva ambiental, la ejecución de las actuaciones ligadas al proyecto podría conllevar afecciones puntuales sobre la fauna (incremento temporal del ruido, presencia continuada de personal, emisión de polvo, perdida de cobertura por desbroces). No obstante, se estima que la magnitud del impacto será reducida debido a:

- La baja sensibilidad del medio receptor, al tratarse de una carretera y un entramado agrícola periurbano en el que no se prevé una presencia significativa de refugios, madrigueras u otras áreas de cría de interés.
- La elevada movilidad de las especies faunísticas presente, que permitirá la recuperación de sus hábitos una vez finalicen las actuaciones.
- La limitada duración y estricta localización de los trabajos, que no configuran una nueva infraestructura, sino la sustitución de elementos existentes por otros de funcionalidad equivalente, diseñados para incrementar la seguridad frente a inundaciones y la seguridad vial.

En consecuencia, no se anticipan impactos significativos y, en su caso, estos serían temporales y reversibles, de intensidad media-baja y por tanto COMPATIBLES con el adecuado cumplimiento de medidas de protección, especialmente el Cronograma de los trabajos.

5.2.8. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE LA FLORA

Debido al carácter estático de la flora, las afecciones a la misma se producirán durante la fase de construcción, y estarán ligadas esencialmente a los trabajos de desbroce de la estrecha franja de terreno (3 m de ancho) colindante con el tramo de vial a renovar, necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Esta afección se concreta en la pérdida de orlas de matorral espinoso (Rubus), herbáceas ruderales y ejemplares aislados del borde ribereño (álamos, sargas, almeces, fresnos), entre las que se entremezclan agrupaciones y masas de especies alóctonas (Ailanthus altissima, Arundo donax) que ocupan aproximadamente el 50-60% del área a ocupar. Asimismo, esta eliminación conllevará una reducción del área sombreada, y una potencial alteración del microclima en el borde del bosque. Aun teniendo en cuenta la escasa sensibilidad del medio receptor, ejemplo de lo cual es la elevada presencia de especies exóticas e invasoras que han desplazado a la vegetación autóctona, en este entorno de transición entre un hábitat agro-rural periurbano y un humedal semi-natural (con varias componentes antrópicas derivadas de su cercanía al núcleo urbano de Lleida), la perdida de cobertura siempre supone un impacto a considerar.



En este sentido, dado que la franja a intervenir se encuentra mayoritariamente ocupada por comunidades ruderales dominadas por vegetación alóctona, que se minimizará la afección a la vegetación autóctona, procediéndose, de manera previa al comienzo de las actuaciones, a su identificación, balizado, exclusión temporal y protección, y que la erradicación de vegetación se realizara de manera selectiva afectando solo a la vegetación alóctona (con control posterior), no se anticipan impactos significativos residuales sobre la flora, más allá de pequeñas afecciones locales y reversibles. Es más, la erradicación de la vegetación alóctona supondrá un impacto claramente positivo, ya que despejará superficie de terreno para su progresiva colonización por especies autóctonas.

En consecuencia, se consideran las actuaciones ligadas al presente proyecto, en lo que a la flora se refiere, como COMPATIBLES con el adecuado cumplimiento de medidas de protección.

Respecto a la afección sobre hábitats se ha verificado que la zona de actuación si bien no se encuentra dentro de ningún hábitat de interés, sí que constituye el límite de dos de ellos: Boscos i bosquines de ribera o de llocs molt humits (Alamedas y choperas arago-catatalanas y castellanas con Rubia tinctorum), y Vores d'aigua i hábitats inundables (Carrizales de *Phragmites australis* permanentemente inundados). No obstante, ninguno de los dos está considerado como prioritario.

A la vista de todo ello, dada la limitada duración y estricta localización de los trabajos, que no configuran una nueva infraestructura, sino la sustitución de elementos existentes por otros de funcionalidad equivalente, diseñados para incrementar la seguridad frente a inundaciones y la seguridad vial, asi como la baja sensibilidad del medio receptor y el impacto positivo que supondrá la eliminación de las especies alóctonas, se considera el impacto como COMPATIBLE, con el adecuado cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras adecuadas.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Por otro lado, durante la fase de obra, debido al tránsito de maquinaria y a los movimientos de tierra, se pueden producir de manera indirecta la afección a la vegetación circundante debido a la emisión de polvo y posibles vertidos que se pudieran producir. No obstante, este impacto se puede catalogar como negativo, de aparición inmediata, permanente, de magnitud baja y con posible aplicación de medidas preventivas y correctoras, por lo que resulta un IMPACTO COMPATIBLE.

Durante la fase de funcionamiento, las infraestructuras proyectadas no conllevaran afección alguna a la flora circundante.

5.2.9. INCIDENCIA AMBIENTAL SOBRE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Tal y como ya se ha indicado en el apartado 4.4 de este mismo documento: "Figuras de Protección", y en sus subapartados, NO existe coincidencia espacial entre la zona de actuación y ninguna figura de protección ambiental nacional o internacional ((Monumentos naturales, Áreas naturales recreativas, Paisajes Protegidos, Parques Naturales, IBAs, Convenio RAMSAR, MAB hombre y Biosfera, ZEPIM, Red NATURA 2000, Espacios Naturales Protegidos (ENP), Reservas Naturales).

No obstante, sí que cabe indicar que las actuaciones comprenden la afectación de una estrecha franja de 3 m de ancho en la longitud del tramo de vía a acondicionar, con coincidencia parcialmente con una zona que aparece catalogada como zona Húmeda dentro del inventario de humedales de Cataluña.

A la vista de todo esto, NO se prevén afecciones de ningún tipo los siguientes elementos analizados: Red NATURA 2000 (LIC/ZEC y ZEPA), Humedales, Paisajes Protegidos, Espacio Natural Protegido (ENP), Reservas Naturales, Hábitats de Interés Comunitario (HICs), Convenio RAMSAR, Programa MaB hombre y Biosfera, Montes de Utilidad Pública (MUP) y Áreas Naturales Recreativas.

Respecto al potencial impacto sobre el humedal, teniendo en cuenta la limitada duración y estricta localización de los trabajos, la escasa intrusión del are de trabajo dentro del humedal, se considera el impacto como negativo y de aparición rápida, carácter temporal, de magnitud baja, reversible. A la vista de todo ello, el impacto y por lo tanto se considera como COMPATIBLE.

5.2.10. INCIDENCIA SOBRE EL MEDIO SOCIAL

Durante la fase de ejecución se generará un impacto de carácter positivo, consistente en el aumento del empleo en la zona.

Respecto a los impactos de las actuaciones sobre el medio social durante la fase de funcionamiento, generarán un impacto netamente positivo al incrementar la seguridad vial y la resiliencia territorial, asi como disminuyendo la vulnerabilidad de la población y de la actividad económica local frente a daños por inundación.

Por otro lado, la adecuación de un camino peatonal por el interior del soto, basada en la eliminación de especies exóticas e invasoras y en el recrecido de su rasante para que actúe igualmente como infraestructura defensa frente a inundaciones, comportará beneficios sociales al ampliar y hacer más seguro el uso recreativo y educativo del espacio fluvial, mejorar la conectividad peatonal en condiciones de accesibilidad universal y ofrecer un itinerario de evacuación y tránsito seguro en episodios de lluvia intensa. Por otro lado, la eliminación de las formaciones de flora alóctona, permitirá una paulatina recuperación de la vegetación autóctona, que conllevará asimismo un incremento de la calidad paisajística y el valor identitario del entorno, fomentando la cohesión comunitaria, el turismo de proximidad, y reduce los costes municipales asociados a actuaciones de emergencia y mantenimiento.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

En consecuencia, se consideran las actuaciones ligadas al presente proyecto tienen un claro impacto positivo, y rápida aparición, carácter temporal, y alta repercusión social. Por lo tanto, se considera como COMPATIBLE.

5.2.11. INCIDENCIA DEBIDA A LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

Durante la fase de construcción se pueden generar numerosos residuos (Residuos de la construcción y demolición (RCDs)) de obra, restos del fresado del pavimento asfaltico (RAP), y otros asimilables a urbanos, e incluso algunos residuos que pueden ser muy contaminantes.

Por lo general, siempre serán necesarios, como mínimo los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables
- Un contenedor para residuos pétreos
- Un contenedor y/o un compactador para residuos banales
- Uno o varios contenedores para materiales contaminados

En la fase de construcción se identifica un riesgo de impacto negativo por la generación de residuos de obra, tanto sólidos, como líquidos. Para minimizar el impacto al medio por la generación de este tipo de residuos, se realizará una correcta gestión de los mismos de acuerdo a la planificación que se establezca en el Anejo de Gestión de residuos del Proyecto. Los residuos no reutilizables en obra deberán ser tratados según su naturaleza de acuerdo con la normativa vigente, y retirados a vertederos autorizados para cada tipo de residuo, de forma que la afección sea COMPATIBLE.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.

Una vez identificados y valorados los impactos que las distintas actuaciones de la obra pueden ocasionar sobre los diversos factores ambientales, es necesaria la elaboración de una propuesta de medidas correctoras y protectoras para eliminar, prevenir o al menos mitigar los efectos ambientales negativos que pudieran suscitar las actuaciones.

Con estas medidas se trata de actuar en las primeras fases de la generación de impactos con lo cual, además de reducir las consecuencias negativas, se aminorarán los costes de operación y sobre todo los de restauración.

Siguiendo este principio, todas las actuaciones de proyecto se planificarán conforme a un cronograma de obras de tal modo que se ejecuten en el momento idóneo evitando al máximo las posibles afecciones al medio. El cronograma de las actuaciones se adecuará al periodo reproductor de las especies de fauna, especialmente las catalogadas como vulnerables o en peligro de extinción según los catálogos de especies amenazadas.

Cabe destacar que del análisis de los impactos se infiere que sobre un mismo factor ambiental pueden incidir varias causas con idénticas consecuencias, las cuales pueden minimizarse con la aplicación de una misma medida correctora. O bien, una sola causa puede incidir sobre varios factores con consecuencias diferentes, pudiéndose corregir con una sola acción minimizadora.

De forma general cabe indicar que el parque de maquinaria y las instalaciones auxiliares de la obra (zonas de acopios de materiales, zona de préstamo y vertido), se deberán localizar fuera de los lugares protegidos y no deberán localizarse junto a corrientes naturales de agua (permanentes o temporales). Asimismo, se procederá a la señalización de los caminos de acceso a la obra con el objeto de restringir el paso de la maquinaria fuera de la zona de obras, para la protección del suelo y de la vegetación, sobre todo de aquellas zonas en las que exista vegetación natural que se deba respetar y que quede expuesta al paso de la maquinaria.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

6.1. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS Y VEGETACIÓN

Las medidas proyectadas para la protección y conservación de los suelos y la vegetación consisten en la restricción de acceso de la maquinaria a únicamente la zona de a intervenir, minimizando la ocupación, asi como con las operaciones relativas al tratamiento de la tierra vegetal.

6.1.1. MINIMIZACIÓN DAÑO A LA FLORA

En los tajos en los que se trabaje en las inmediaciones de zonas con vegetación de interés, o de aquellas que se pretenda conservar, se protegerán dichas zonas mediante el balizado e incluso segregación física de las mismas, mediante vallas o mallas. Dada la cercanía de algunos ejemplares de porte arbóreo y carácter autóctono, a la zona de obra, además del correspondiente balizado, y segregación en caso de ser posible, se procederá a su protección mediante elementos de amortiguación colocados alrededor del tronco o fuste.

Asimismo, previamente a los trabajos de excavación y antes de proceder a la retirada de la capa de tierra vegetal, en aquellas zonas que presente una cubierta cespitosa se procederá a su retirada en forma de tepes. Una vez acabados los trabajos adquirida la cota de la nueva rasante, y previo extendido de la capa de tierra vegetal, se recolocarán adecuadamente los tepes de manera que las raíces de los mismo contacten con a tierra vegetal y se asegure un correcto arraigamiento.

6.1.2. MINIMIZACIÓN DE AFECCIONES POR LA ZONA DE OBRA

Como primera medida para reducir el impacto introducido por la obra en el entorno, se propone una de carácter preventivo consistente en el balizado de la zona de obras. De este modo se reduce la posibilidad de afecciones fuera de la zona de obra.

Igualmente serán objeto de balizamiento los caminos de acceso a la obra, asi como las instalaciones auxiliares, protegiéndose de este modo las formaciones vegetales y los suelos ajenos que, aunque cercanos, se encuentren ubicados fuera de la zona de estricta actuación.

Para ello se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El balizado se instalará antes del inicio de la actividad de obra y se retirará una vez finalizada.
- El jalonado se efectuará con jalones de acero o madera de 1,50 m de alto cuyo metro superior estará pintado de rojo, entre los que se dispondrá cintas de balizamiento bicolor. Estos jalones se clavarán en la tierra cada 5 m en el límite de expropiación de forma que queden seguros y visibles.

6.1.3. RECUPERACIÓN DEL SUELO VEGETAL

En caso de ser necesario trabajos de excavación sobre suelo vegetal, previamente a comenzar los trabajos, se extraerá la capa de tierra vegetal que posteriormente se usará para volver a cubrir las nuevas superficies generadas posibilitando una mejor y más rápida recolonización vegetal.

Es necesario un manejo cuidadoso de estos suelos debido al elevado número de semillas, pertenecientes a plantas herbáceas propias de la zona, y de microorganismos que poseen, siendo por ello un substrato óptimo para el asentamiento de especies vegetales.

Para la recuperación del suelo vegetal se deben atender a dos operaciones distintas antes de su reextendido que son:

- **Retirada y manejo del horizonte A (Capa vegetal)**
- **Almacenamiento de los mismos**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

En la retirada, manejo de estas capas del suelo y su almacenamiento posterior es importante realizar las siguientes recomendaciones:

- La retirada se realizará de forma que no se pise reiteradamente los sobre suelos no retirados, evitando su compactación.
- Se separará cada una de las capas identificadas (horizonte A o capa vegetal y horizontes subsuperficiales) para que no se diluyan las cualidades de las más fértiles al mezclarse con otras de peores características.
- Se manipulará la tierra cuando está seca o cuando el contenido de humedad sea menor del 75%, evitando siempre los días de lluvia, a fin de prevenir su compactación.
- Siempre que sea posible las labores de retirada del suelo vegetal se simultanearán con el desbroce de vegetación, de manera que la tierra retirada incorpore los restos de la vegetación existente: herbáceas, semillas y pequeñas leñosas.

A priori, dado que los trabajos de excavación se limitarán a la huella del muro existente, con objeto de alcanzar el nuevo plano de fundación del mismo, y al saneo del plano de fundación del camino del soto, la cuantía de tierra vegetal a movilizar es reducida, ascendiendo a aproximadamente 630 m^3, que serán íntegramente reutilizados, con posterioridad, en la cobertura de los taludes de dicho camino, una vez alcance la cota de rasante de proyecto.

El almacenamiento de la tierra vegetal se efectuará con cuidado para evitar su deterioro por compactación, preservando de esta manera la estructura del suelo, evitando la muerte de microorganismos aerobios, asi como los riesgos de erosión eólica e hídrica. A las recomendaciones anteriores habrá que añadir las siguientes recomendaciones complementarias:

- Depositar estos materiales en capas delgadas evitando la formación de grandes montones. Su altura, así como el período de tiempo que pueden permanecer acopiados, dependen de la textura del terreno.
- Evitar el paso reiterado de maquinaria sobre los depósitos.
- Los taludes de estos caballones de tierra vegetal deben ser como máximo 1H:1V.
- Se formarán ligeros ahondamientos en la capa superior para evitar el lavado del suelo y la erosión lateral.
- Sólo deben apilarse cuando sea impracticable una restauración simultánea y progresiva del terreno que permita transferirlas, continuamente, desde su posición original a su nuevo emplazamiento.
- En caso de almacenamiento, los materiales deben ser protegidos del viento, de la erosión hídrica y de la compactación.
- Si los montones acopiados no son utilizados para la reconstrucción del suelo en un periodo corto de tiempo (menos de 6 meses) se deberá sembrar dicha superficie con una mezcla de semillas, mayoritariamente leguminosas, abonar y añadir turba o mulch de paja de heno y abono orgánico para mantener la estructura del suelo en los montones, evitar cambios adversos en la fertilidad, compensar las pérdidas de materia orgánica, crear un tapiz vegetal que aporte unas condiciones que permitan la subsistencia de la microfauna y microflora originales y protegerlos contra la erosión.

En general, el aporte y extensión se llevará a cabo por métodos convencionales, es decir mediante retroexcavadoras y posterior redistribución manual. Las superficies de inclinación 1H/1V o superior, se tratarán mediante vuelco desde las cabeceras, por procedimientos mecánicos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Una vez extendida la tierra vegetal debe evitarse el paso de maquinaria pesada por esas zonas, para evitar una nueva compactación del terreno. En las zonas en que sea inevitable, se deberá rastrillar o dar una labor somera al suelo para dejarlo de nuevo en condiciones para actuar.

Conviene que esta operación se ejecute inmediatamente antes de la realización de las siembras o hidrosiembras, a fin de evitar pérdidas de la tierra vegetal o su acarcavamiento.

6.2. PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y CALIDAD DE LAS AGUAS

Como medida para la protección del sistema hidrológico se definen las siguientes para la fase de construcción:

- Se prescribe la prohibición de vertidos de residuos sólidos y líquidos directamente a los cauces o a zonas desde las cuales pudiera verse alterada la calidad del agua por escorrentía. Para ello ha de ejercerse un control de los vertidos de materiales, lubricantes y combustibles para evitar que sean arrojados a los barrancos y corrientes del ámbito de actuación, lo que podría provocar la contaminación del mismo y de los cursos de agua ubicados aguas abajo de este. Todo tipo de residuos deberán ser almacenados y tratados por empresa especializada y autorizada en este tipo de desechos. Estos aspectos se definirán en un Plan de Gestión de Residuos a elaborar por el Contratista.
- Durante la fase de obra la ubicación de elementos auxiliares, parque de maquinaria y otras instalaciones potencialmente contaminantes (zonas de repostaje, lavado, cambio de aceite y lubricantes, etc.) se ubicarán evitando su localización en las inmediaciones de los cauces y en zonas que, a pesar de estar alejadas de los cursos fluviales, pudieran incidir en el mismo por escorrentía o por erosión.
- Se contemplarán asimismo medidas para reducir la generación de polvo en suspensión y deposición de los mismos utilizando únicamente agua como agente reductor.
- Se planificarán los movimientos de maquinaria (que han de ajustarse al Plan de Rutas elaborado por el Contratista) de manera que no se produzcan cruces continuos de arroyos, a no ser por caminos o carreteras que elimine el riesgo de accidente.

La protección del sistema hidrológico requerirá además una serie de medidas concretas a implantar para el correcto desarrollo de las actividades de obra. Estas medidas se detallan en los siguientes apartados.

6.2.1. ZONAS DE ENGRASE, REPARACIÓN Y REPOSTAJE

Para evitar que un mayor volumen de agua deba ser tratado por contaminación con combustibles, aceites, etc. se acondicionarán una zona específica para cambios de aceite, engrase o reparaciones que impliquen un posible vertido de estos elementos contaminantes. Deberá estar impermeabilizada y disponer de una zona de recogida.

En condiciones normales estos líquidos se recogerán directamente en bidones que gestionarán empresas autorizadas. Solo en caso de accidente tendrá utilidad dicha zona. Al finalizar su cometido o en caso de accidente deberá procederse a la recogida de los líquidos depositados para su gestión.

Dada la posibilidad de recoger agua de lluvia ésta deberá ser recogida para tratar como sustancia tóxica siempre que no se demuestren que está en condiciones de ser vertida al exterior.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

6.2.2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Se respetarán los plazos de revisión de motores y maquinaria, realizando el repostaje y los cambios de aceite según un plan de gestión de residuos previamente establecido y en el lugar indicado anteriormente, de modo que se recojan los residuos para su transporte a la planta de tratamiento.

Todos estos aspectos se recogerán en un Plan de Vigilancia de las Tareas de Mantenimiento y en un Plan de Gestión de Residuos acorde con la normativa aplicable en cada caso (residuos tóxicos y peligrosos, residuos sólidos urbanos, residuos inertes, etc.). Este Plan de recogida de residuos sólidos y líquidos contemplará:

- Las fechas de revisión de la maquinaria a utilizar en obra.
- La empresa autorizada que se deba hacer cargo de los residuos tóxicos producidos en la obra en condiciones normales.
- Las acciones a realizar en caso de que se produzcan vertidos accidentales no previstos. Se propone la creación de un cordón de tierra procedente de excavación en la zona de parques de maquinaria que conduzca el vertido hacia la balsa de decantación. Asimismo, se puede tener acopios de tierra de excavación en estas zonas que pueda utilizarse para retener el vertido o utilizarla como absorbente echado sobre el vertido.

Se incluye el estudio de Gestión de Residuos como anejo, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

6.3. PREVENCIÓN AFECCIÓN A LA FAUNA

Con anterioridad al inicio de las obras se establecerá un calendario apto para la realización de las actividades con una mayor incidencia potencial para la fauna (desbroce, demoliciones, excavaciones, movimientos de maquinaria, etc.), teniendo en cuenta los ciclos biológicos de las especias más sensibles.

Asimismo, se establecerá la prohibición de realizar trabajos nocturnos, especialmente molestos para la fauna como consecuencia de la utilización de fuentes luminosas y la generación de ruidos. Se realizará un seguimiento para evitar daños directos a la fauna por eliminación de nidos o atrapamiento de fauna.

6.4. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Las actuaciones ligadas al presente proyecto pueden conllevar la generación de cierto nivel de molestia, no solo a la fauna y flora, sino también a posibles viandantes y /o trabajadores del sector agrícola, que trabajen o transiten por las inmediaciones de la zona de obra. Molestias de carácter muy variado que son debidas a la emisión de gases de combustión y ruidos, generación de polvo y al aumento de tráfico en la zona. Las medidas preventivas que se proponen para reducir estos efectos incluyen:

- La maquinaria de obra ha de estar homologada según el R.D. 212/2002 de 22 de febrero, que regula los niveles de emisión de ruidos de la maquinaria de obra. Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de silenciadores, utilización de revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes y el paso por la Inspección Técnica de Vehículos en los plazos reglamentarios, a la maquinaria que lo precise (>25 km/h).
- Se realizarán las revisiones y labores de mantenimiento en la maquinaria de obra para asegurar una emisión de ruido dentro de los niveles aceptables. Asimismo, se limitará la velocidad de los vehículos y se señalizará adecuadamente la zona de obras.
- Los trabajos se planificarán de forma que NO se realicen trabajos nocturnos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Los movimientos de tierras y la circulación de vehículos y maquinaria sobre superficies sin pavimentar dan lugar a la generación de polvo y partículas con el consiguiente deterioro de la calidad del aire. Este efecto está relacionado con la humedad del suelo, aumentando su intensidad al disminuir ésta, por lo que se recomienda regar los accesos a la zona de obras y los viales de circulación de maquinaria de forma periódica, para evitar la emisión de polvo y sólidos en suspensión que podrían afectar a personas, vegetación y fauna circundante.
- La época y frecuencia de los riegos se determinará por la Dirección Ambiental de Obra, en función de las inclemencias meteorológicas existentes pero como media se realizarán dos riegos diarios durante los periodos secos (a las 10.00 h y a las 15.00 h, por ejemplo) y uno diario en la época más húmeda siempre y cuando no existan precipitaciones (desde el 1 de octubre al 30 de abril).
- Los riegos se realizarán empleando camiones cisterna, los cuales efectuarán riegos de 2,5 l/m^2. Estos riegos se intensificarán en épocas de calor o de recolección de productos agrícolas.
- Se cubrirá con una malla adecuada la caja de los camiones en tránsito que transporten cualquier tipo de "tierras", para evitar la emisión de partículas de polvo, especialmente cuando circulen por las carreteras de la zona fuera del área de obras.
- Con el objeto de minimizar la generación de polvo en los acopios de materiales, ya sean excedentes o acopios de tierra vegetal, así como de las operaciones de puesta en obra de estos materiales, se procederá a su humidificación en las épocas de mayor generación de viento, o cuando por cualquier otra circunstancia sea aconsejable realizar esta operación.
- Esta humidificación puede utilizarse para disminuir las emisiones de polvo de los camiones que circulen por el interior de la obra, evitando de esta manera la necesidad de utilizar malla. Para ello se mojarían los materiales que transportan una vez que han sido cargados en la máquina.
- Las emisiones de gases y partículas de la maquinaria de obra (partículas en suspensión, SO_2, NOx, CO, etc.) se encontrarán dentro de los límites legalmente establecidos, para lo que se realizarán las inspecciones reglamentarias y se controlará el adecuado mantenimiento de los sistemas incorporados a las máquinas para limitar las emisiones. Será de obligado cumplimiento lo reglamentado sobre la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.) establecido por la Dirección General de Tráfico, cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo. Esto se hará en cumplimiento de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera y del Real Decreto 711/2006, de 9 de junio. Será necesario realizar un archivo con las fechas en las que cada vehículo debe cumplimentar la I.T.V., lo que permitirá realizar un seguimiento de los vehículos.
- Previamente, mediante la selección de maquinaria con características ambientales favorables, se establece el primer control sobre las emisiones de la maquinaria de obra.

6.5. PREVENCIÓN CONTRA EL RUIDO

Por los posibles daños que durante el periodo de construcción se pudiera causar a la población y a la fauna, se adoptarán las siguientes medidas preventivas de carácter acústico:

- Respetar las ordenanzas municipales, provinciales y estatales para la preservación de las condiciones sonoras.
- Seleccionar la maquinaria teniendo en cuenta el ruido emitido. Utilizar exclusivamente maquinaria que cumpla la normativa vigente relativa a la limitación de los niveles de potencia sonora.
- Disponer de revestimientos elásticos en tolvas y volquetes.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

- Exigir un mantenimiento correcto de la maquinaria, en especial de los sistemas de insonorización, y evitar la realización de ruidos innecesarios.
- La limitación de velocidad a la maquinaria expuesta (30 km/h) dentro de la zona de obra.
- Se evitará en la medida de lo posible la producción de ruido mediante la limitación del horario, la velocidad y la frecuencia del tráfico de obra. NO se realizarán trabajos nocturnos.
- Las actividades más ruidosas se evitarán entre los meses de abril y agosto, periodo en el que las especies son más vulnerables. Se tendrá especial cuidado con las épocas de nidificación, apareamiento y cría de las especies animales catalogadas como vulnerables o en peligro de extinción, comprendidas entre los meses de marzo y agosto, ambos incluidos.

6.6. MEDIDAS DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA OBRA

La eliminación o minoración de la afección paisajística derivada de la ejecución de la actuación proyectada, se ha enfocado ya desde la etapa de diseño de la misma. Esta minoración del impacto paisajístico se ha abordado desde varios enfoques:

- Reutilización integra de la tierra vegetal retirada de forma previa a los trabajos de excavación.
- Descompactación de las superficies afectadas por las obras, tras la finalización de las mismas.
- Utilización de barreras e instalaciones con mejor integración paisajística, tales como cerramientos bajos de madera con tratamiento de autoclave.
- Recubrimiento de aceras y muros mediante hormigón impreso pigmentado, consiguiendo un patrón y color con mejor integración paisajística.

7. CONCLUSIONES

Según la identificación y valoración de impactos realizada, podemos concluir que todos los impactos derivados de la ejecución del proyecto son compatibles con el medio en el que se ubican las actuaciones. Las afecciones previstas, con las medias preventivas y correctoras señaladas en el presente documento se estima no pasen del grado de leve resultando por tanto ambientalmente viables. Asimismo, estas medidas preventivas y correctoras propuestas tienen como objetivo lograr una integración adecuada y respetuosa con el entorno.

Resulta esencial la aplicación correcta de las medidas preventivas orientadas a la anticipación de impactos graves como la contaminación del suelo o de aguas subterráneas por vertidos accidentales de sustancias tóxicas (combustibles y aceites principalmente, dada las características de la obra).

No se prevén impactos ambientales de gravedad por lo que se considera la actuación **AMBIENTALMENTE VIABLE** en el supuesto de la correcta aplicación y evolución de las medidas preventivas y correctoras recomendas.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

spesa

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 16. AFECCIONES AL CAUCE Y ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Octubre 2025	Anejo 16. Afecciones al cauce y espacios de interés general	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega V1	Ayuntamiento de Lleida
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4

1.1. Desde el punto de vista hidrológico – hidráulico 4

1.1.1. Normativa de referencia 4

1.1.2. Afecciones al cauce 4

1.2. Desde el punto de vista ambiental 8

1.2.1. Normativa de referencia 8

1.2.2. Hábitat natural (Parc de la Mitjana) 9

1.2.3. Hábitat agro-rural 9

1.2.4. Figuras de protección. Red NATURA 2000 9

1.2.5. Figuras de protección. Hábitats de Interés Comunitarios 10

1.2.6. Afecciones, medidas preventivas, correctoras y compensatorias. 10

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo reside en determinar las afecciones al cauce y espacios de interés natural. Estos efectos han sido abordados en los **Anejos 05. Hidráulica e hidrología** y en el **Anejo 11. Documento Ambiental.**

Por tanto, el presente constituye una síntesis de los anteriores.

El anejo se divide en dos apartados dedicados a los anejos mencionados.

1.1. Desde el punto de vista hidrológico – hidráulico

Se analizan los efectos esperados por las actuaciones del Proyecto desde el punto de vista hidrológico-hidráulico.

1.1.1. Normativa de referencia

A continuación, se muestran la normativa y recomendaciones que se han seguido en el presente documento:

- Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 638/2016, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.
- «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».
- «Normas para el cálculo hidráulico de obras de fábrica sobre cauces naturales". Correspondientes con el Anejo 11 de la ORDEN de 13 de agosto de 1999 por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio. BOE núm. 222, de 16 de septiembre de 1999, páginas 33450 a 33452 (páginas del anejo).»
- «Mapa de caudales máximos de avenida para la red fluvial de la España Peninsular», CEDEX.
- Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

1.1.2. Afecciones al cauce

De acuerdo con el **Artículo 9 del Real Decreto 665/2023 "Zona de policía"** en el que se indica lo siguiente:

> 1. En la zona de policía de 100 metros de anchura medidos horizontalmente a partir del cauce quedan sometidos a lo dispuesto en este reglamento las siguientes actividades y usos del suelo:
>
> a. Las alteraciones sustanciales del relieve natural del terreno.
>
> b. Las extracciones de áridos.
>
> **c. Las construcciones de todo tipo, tengan carácter definitivo o provisional.**
>
> d. Cualquier otro uso o actividad que suponga un obstáculo para la corriente en régimen de avenidas o que pueda ser causa de degradación o deterioro

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

> del estado de la masa de agua, del ecosistema acuático, y en general, del dominio público hidráulico.
>
> […]
>
> La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.
>
> […]
>
> 2. La modificación de los límites de la zona de policía, cuando concurra alguna de las causas señaladas en el apartado 2, solo podrá ser promovida por la Administración General del Estado, autonómica o local.

A este respecto, el Proyecto queda recogido en el apartado c del apartado 1 del artículo mencionado, por situarse parte de las actuaciones en dicha zona de Policía.

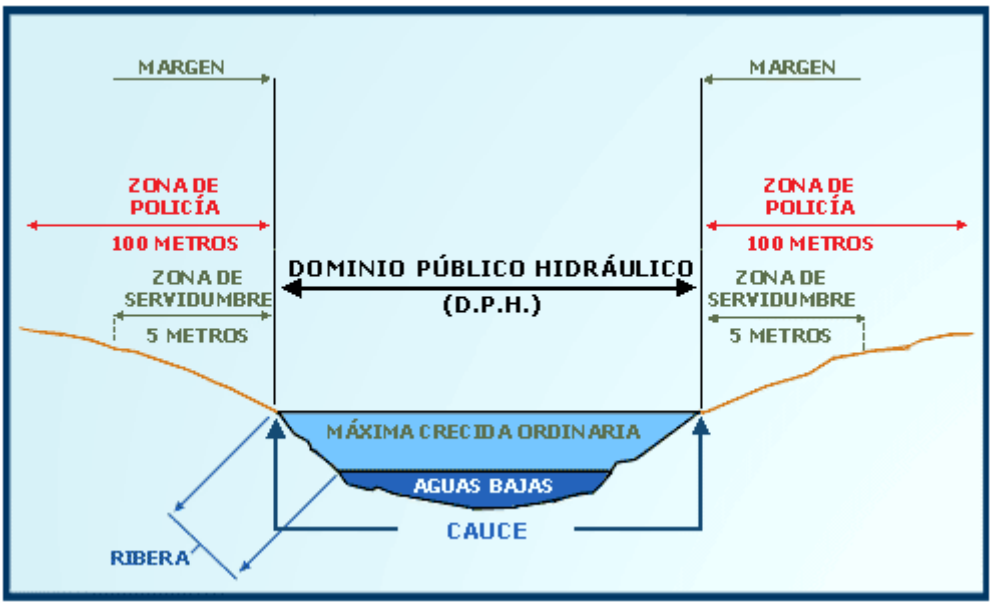


Ilustración 1. Delimitación del DPH y zonas de protección.

De la misma manera, estudiada la cartografía disponible y la nueva generada del Anejo 05. Estudio hidrológico Hidráulico se identifica la mancha de inundación asociada al periodo de retorno T100 o probabilidad de ocurrencia del 0,01 anual correspondiente a la situación actual, así como la existencia de una superficie delimitada como ZFP entre el Pont de Pardinyes y el puente del ferrocarril.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



Ilustración 2. Envolvente de inundación asociada a la T100 actual y ZFP entre el Pont de Pardinyes y el puente del ferrocarril.

Tras la ejecución de las actuaciones incluidas en este proyecto, se observa la modificación de los mapas de inundabilidad, así como la reducción de la ZFP.

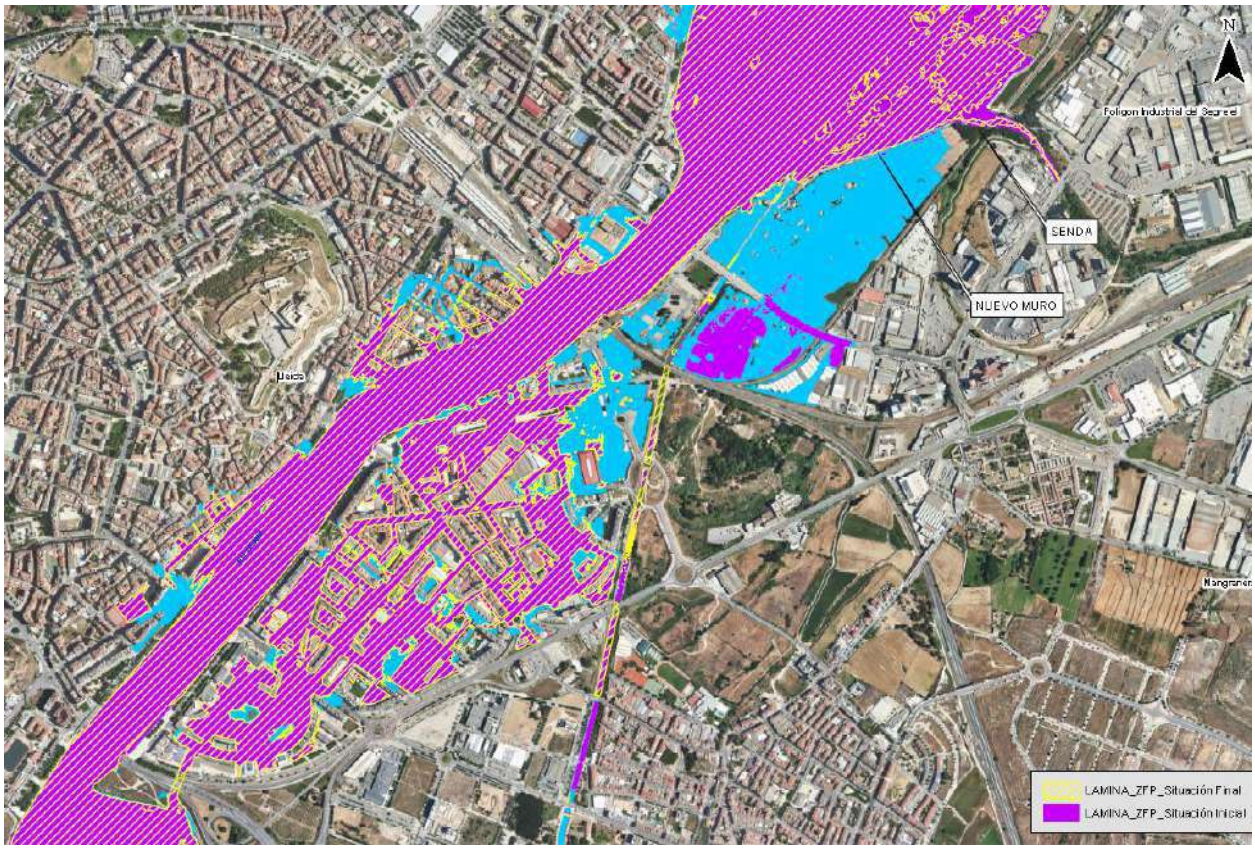


Ilustración 3. Comparativa de ZFP (morado, actual; amarillo tramado, final), Envolvente de inundación T = 100 años final (azul).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Como se puede ver en la anterior imagen, la ZFP en situación final no aumenta con respecto a la inicial, eliminándose la zona en la sombra del muro, junto al ff.cc.

Las afecciones a terceros son inexistentes para T=100 años y poco significativas para T=500 años (calados entre 0.10 y 0.15 m) en margen derecha y localmente velocidades entre 0.10 y 0.15 m. Ver anejo 05.

No obstante, es importante recordar que el muro ya existe y, por tanto, podría estar ya generando esas afecciones a T=500 años. El presente proyecto lo que garantiza es la resistencia estructural para poder proteger la margen izquierda.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

1.2. Desde el punto de vista ambiental

Tal como se comenta en el Anejo 11. Documento ambiental, se ha estructurado el documento en torno a los siguientes apartados:

- Marco normativo y requisitos de tramitación.
- Descripción del proyecto.
- Ámbito de estudio y descripción del medio
- Identificación y valoración de impactos (obra y explotación).
- Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
- Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) y gestión ambiental.
- Gestión de residuos, recursos y emisiones.
- Cartografía, planos ambientales y anexos técnicos.

Este Anejo recopila y analiza aquellos aspectos relacionados con las posibles afecciones al cauce y espacios de interés natural.

1.2.1. Normativa de referencia

A continuación, se sintetiza el marco normativo, de carácter ambiental, aplicable al proyecto, entendido como el conjunto de disposiciones estatales, autonómicas y locales que regulan su diseño, ejecución y explotación. Aunque el ámbito de actuación (tramo viario colindante con zona de ribera) no está incluido en los Anexos I y II de la Ley 21/2013 y, por tanto, no requiere evaluación de impacto ambiental, el proyecto debe acreditar plena conformidad con la normativa sectorial ambiental vigente: aguas y dominio público hidráulico (servidumbre, zona de policía e inundabilidad), biodiversidad y especies protegidas, vertidos, ruido, calidad del aire y gestión de residuos de construcción.

- **Evaluación Ambiental**
  - Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental. Las actuaciones ligadas al proyecto no se incluyen en los Anexos I/II, actualizados por el RD 445/2023, por lo que no se somete a EIA ordinaria ni simplificada.
- **Biodiversidad y hábitats**
  - Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: aun **no estando en Red Natura 2000**, rigen los principios de prevención y la protección de hábitats y especies. RD 139/2011 desarrolla el **Listado de Especies en Régimen de Protección Especial** y el **Catálogo Español de Especies Amenazadas**, de aplicación si se detecta presencia o nidificación en la ribera.
- **Aguas, dominio público hidráulico e inundabilidad**
  - Texto Refundido de la Ley de Aguas (RDL 1/2001) y Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RD 849/1986): delimitación de DPH, zona de servidumbre (5 m) y zona de policía (100 m), con necesidad de autorización del organismo de cuenca para actuaciones en zona de policía. La tramitación corresponde a la Confederación Hidrográfica del Ebro.
  - RD 903/2010, de evaluación y gestión del riesgo de inundación: consulta obligada a la cartografía oficial de peligrosidad y a los Planes de Gestión vigentes para justificar compatibilidad hidráulica.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Vertidos y aguas de obra**
    - RDL 1/2001 (TRLA): cualquier vertido directo o indirecto a DPH requiere autorización previa; los bombeos/abatimientos y aguas de limpieza deben gestionarse conforme a dicha autorización o alternativa válida.
- **Residuos de construcción y demolición (rcd) y otros flujos**
    - Ley 7/2022 (residuos y suelos contaminados) y RD 105/2008 (RCD): obligación de Plan/Estudio de gestión de RCD en proyecto, jerarquía de residuos, separación en origen y trazabilidad; particular atención a tierras y escombros y a flujos regulados (envases, aceites, NFU).
- **Ruido ambiental**
    - Ley 37/2003 del Ruido y RD 1367/2007 (zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones): exigibles durante obra y explotación. En Catalunya, la Llei 16/2002 y su Reglament (Decret 176/2009) articulan los "mapes de capacitat acústica" municipales
- **Calidad del aire (emisiones difusas de obra)**
    - Ley 34/2007 y RD 102/2011: objetivos de calidad del aire y criterios de evaluación/gestión aplicables a polvo, PM10/PM2,5 y NO_2 asociados a las obras y al tráfico.

A continuación, se identifican los diferentes hábitats y espacios de interés natural susceptibles de afección por las actuaciones de protección frente a avenidas en la margen izquierda del río Segre:

1.2.2. Hábitat natural (Parc de la Mitjana)

Esta zona, de aproximadamente 90 ha y ubicada en el límite nor-noroeste de la zona de actuación, constituye la mayor superficie de bosque de ribera de la localidad de Lleida, siendo un lugar de inervada, cría y reposo de numerosas especies de aves acuáticas. Pese a no encontrarse incluida dentro de la Red Natura 2000, sí que aparece catalogada como zona Húmeda dentro del inventario de humedales de Cataluña, encontrándose además bajo protección municipal, al estar declarada como área de interés natural (1979) y Parque de interés natural (1992) dentro del Plan General Municipal (PGM). Por ello, las actuaciones, dentro de su ámbito quedan reguladas por el artículo 324 del capítulo VI, del Título VI de la Regulación del suelo no urbanizable del PGM de Lleida.

1.2.3. Hábitat agro-rural

La zona que engloba este tipo de hábitat corresponde con la margen izquierda del vial "Camino de Grenyana" dirección Lleida, en la que se aprecia la plena coincidencia con tierra de labor dedicada principalmente al cultivo en espaldera de lúpulo (*Humulus lupulus*), cuyo destino final se encuentra seguramente en las instalaciones que la cervecera "San Miguel" tienen en las inmediaciones.

En mucho menor grado, también se aprecia en las inmediaciones de la zona de actuación pequeños huertos de carácter familiar, con una dimensiona promedio de aproximadamente 3000-3500 m^2. El carácter distintivo de estas huertas está plenamente marcado por su proximidad al entramado urbano de Lleida, que condiciona un determinado tipo de agricultura y la presencia de determinados componentes urbanos. El valor de estas huertas no solo radica en la vertiente ecológico, sino también en el ámbito social.

1.2.4. Figuras de protección. Red NATURA 2000

La Red Natura 2000 surge ante la necesidad de proteger los recursos naturales de Europa ante la constante pérdida de biodiversidad creando una red de espacios representativos de la diversidad de hábitats y de especies europeas.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Analizada la cartografía disponible acerca de la localización y extensión de los LIC/ZEC, se observa que la zona de actuación **NO se encuentra dentro de ninguna de las figuras de protección amparadas por la Red NATURA 2000**, estando la más cercana a más de 4 Km de la zona de actuación: LIC/ZEPA "Secans de Mas de Melons-Alfés".

1.2.5. Figuras de protección. Hábitats de Interés Comunitarios

Consultadas las bases de datos Cartográficas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, así como las puestas a disposición publica por el Govern de la Generalitat de Catalunya a través del "Mapa del hábitats terrestres", se verifica que la zona de actuación si bien **no se encuentra dentro de ningún hábitat de interés**, sí que constituye el límite de dos de ellos: Boscos i bosquines de ribera o de llocs molt humits (Alamedas y choperas arago-catatalanas y castellanas con Rubia tinctorum), y Vores d'aigua i hobitats inundables (Carrizales de Phragmites australis permanentemente inundados). No obstante, **ninguno de los dos está considerado como prioritario.**

1.2.6. Afecciones, medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Los impactos ambientales de cada elemento afectado, así como las diferentes medidas preventivas, correctoras y compensatorias se recogen en el *Anejo 11. Documento Ambiental* del presente proyecto.

A continuación, se adjunta en la siguiente tabla resumen la valoración de los impactos:

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	TIPO DE IMPACTO
Incidencia ambiental sobre la atmósfera	Compatible
Incidencia ambiental sobre el medio acústico	Compatible
Incidencia ambiental sobre el medio hídrico	Compatible
Incidencia ambiental sobre el suelo	Compatible
Incidencia ambiental sobre la geomorfología y geología	Compatible
Incidencia ambiental sobre el paisaje	Compatible
Incidencia ambiental sobre la fauna	Compatible
Incidencia ambiental sobre la flora	Compatible
Incidencia ambiental sobre espacios naturales protegidos	Compatible
Incidencia ambiental sobre el medio social	Compatible
Incidencia ambiental sobre la generación de residuos	Compatible

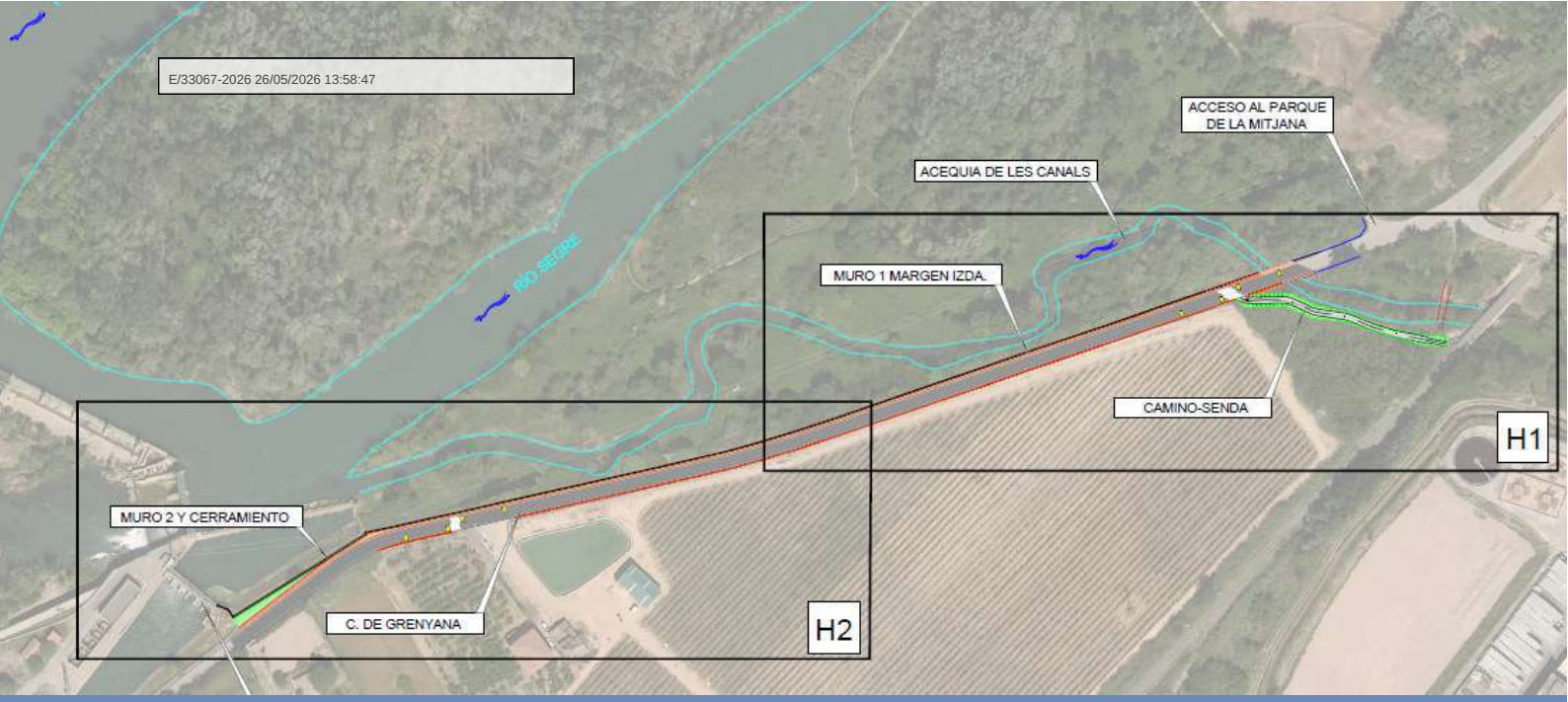
Tabla 1. Identificación y valoración de los impactos.

De la identificación y valoración de impactos realizada, podemos concluir que todos los impactos derivados de la ejecución del proyecto son compatibles con el medio en el que se ubican las actuaciones. Las afecciones previstas, con las medias preventivas y correctoras señaladas en el presente documento se estima no pasen del grado de leve resultando por tanto ambientalmente viables. Asimismo, estas medidas preventivas y correctoras propuestas tienen como objetivo lograr una integración adecuada y respetuosa con el entorno.

Resulta esencial la aplicación correcta de las medidas preventivas orientadas a la anticipación de impactos graves como la contaminación del suelo o de aguas subterráneas por vertidos accidentales de sustancias tóxicas (combustibles y aceites principalmente, dada las características de la obra).

No se prevén impactos ambientales de gravedad por lo que se considera la actuación **AMBIENTALMENTE VIABLE** en el supuesto de la correcta aplicación y evolución de las medidas preventivas y correctoras recomendadas.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 17. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Octubre 2025	Anejo 17. Estudio de Gestión de Residuos	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega V1	Ayuntamiento de Lleida
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

spesa
SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 5
2. CONSIDERACIONES PRELIMINARES 6
2.1. Definiciones 6
2.2. Normativa de aplicación 9
2.2.1. Legislación Europea 9
2.2.2. Legislación Estatal 9
2.2.3. Legislación Autonómica 10
2.3. Jerarquía de residuos 11
3. IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS 11
3.1. Situación 11
4. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR 15
4.1. Obligaciones específicas en Cataluña. Documento de aceptación y depósito de garantía 17
5. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS 18
6. CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 22
6.1. Productos de excavación destinados a vertedero de inertes 23
6.2. Residuos de la silvicultura (LER 02 01 07) 23
6.3. Residuos de hormigón (LER 17 01 01) 25
6.3.1. Residuos de demolición y desmontaje 25
6.3.2. Residuos de construcción 25
6.4. Residuos de metales (LER 17 04) 26
6.4.1. Residuos de demolición y desmontaje 26
6.4.1. Residuos de construcción 26
6.5. Mezclas bituminosas 27
6.6. Residuos de los grupos 13,15 y 20 27
6.7. Estimación de Residuos Generados por tipo 28
7. MEDIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS 29
7.1. Segregación y almacenamiento por tipo 29
7.2. Medidas para la prevención de residuos en la obra 29
7.3. Minimización de residuos 30
7.4. Medidas de manejo y almacenamiento 31
7.5. Medidas de reutilización, valorización y destino final de residuos 33
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS 37
8.1. Materiales inertes 37
8.2. Materiales peligrosos 38

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

8.2.1. Gestión de aceites y lubricantes 38

8.3. Ejecución de un punto limpio 39

9. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS 39

10. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO 41

10.1. Con carácter general 41

10.2. Con carácter particular 42

11. PRESUPUESTO DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE DEMOLICIÓN 43

11.1. Introducción 43

11.2. Precios 44

11.3. Presupuesto de gestión de residuos 44

12. RESUMEN DEL PRESUPUESTO 45

13. CONCLUSIÓN 45

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Cuenca hidrográfica del río Segre. 12
Ilustración 2. ARPSI ES091_ARPS_BSG-04.26. Bajo Segre en Lleida. 13
Ilustración 3. Ortofoto de la zona de actuación. 13
Ilustración 4. Vista del muro de margen izquierda hacia aguas abajo. Inicio zona de actuación. 14
Ilustración 5. Vista del muro de margen izquierda hacia aguas arriba. Tramo medio de la zona de actuación. 14
Ilustración 6. Vista del muro de margen izquierda hacia aguas abajo. Tramo final de la zona de actuación. 15
Ilustración 7. Croquis de las instalaciones previstas. 40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Separación de fracciones de RCDs. 16
Tabla 2. Codificación de los capítulos de la Lista Europea de Residuos (LER). 19
Tabla 3. Identificación de los residuos previsiblemente generados durante la obra y procedencia del mismo en la obra (Códigos LER) 21
Tabla 4. Denominación de las productos de excavaciones y rellenos obtenidos (I) 23
Tabla 5. Denominación de las productos de excavaciones y rellenos obtenidos (II). 23
Tabla 6. Balance de tierras resultante. 23
Tabla 7.. Residuos de la silvicultura 24
Tabla 8.. Productos pétreos procedentes de demoliciones (RCDs de construcción) 25
Tabla 9.. Productos pétreos procedentes de construcción (RCDs de construcción) 25
Tabla 10. Resumen de residuos estimados. Demoliciones y desmontajes. Metales. 26
Tabla 11. Resumen de residuos estimados de metales. (RCDs de construcción). 27
Tabla 12. Resumen de residuos estimados de MBC. (RCDs de demolición). 27
Tabla 13. Resumen de residuos estimados de MBC. (RCDs de construcción). 27
Tabla 14. Estimación de Residuos generados de cada tipo 29
Tabla 15. Tratamiento y gestión de los residuos generados durante la obra. 36
Tabla 16. Operaciones de valorización (códigos R). Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular 36
Tabla 17. Operaciones de eliminación (códigos D). Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular 36
Tabla 18. Separación de fracciones de RCDs.(II). RD 105/2008 37
Tabla 19. presupuesto de gestión de residuos. 45

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

1. INTRODUCCIÓN

La ejecución de cualquier obra conlleva en la práctica la generación de residuos, bien en relación con la naturaleza de las actuaciones contempladas, bien por los tipos de materiales empleados y la naturaleza de los embalajes en que se ponen en obra.

El presente *Anejo* referente a la *Gestión Residuos* se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE nº 38, 13 de febrero de 2008: https://www.boe.es/eli/es/rd/2008/02/01/105), en particular, su artículo 4, que establece entre otras cosas la obligatoriedad del promotor de incluir en el proyecto de ejecución de las obras de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición y otras especificadas en el presente Anejo.

En el presente anejo se incluyen las actividades a desarrollar para conseguir la gestión eficiente de los residuos de construcción y demolición que se generen durante la realización de las obras del ***PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA*** con objeto de evitar la contaminación de los suelos y acuíferos, y el deterioro del paisaje, así como para evitar la eliminación de estos residuos sin el aprovechamiento de sus recursos valorizables.

Los objetivos básicos a conseguir con la adecuada gestión de los residuos que pueden generarse en la obra son los siguientes:

1. Reducir los residuos para disminuir el volumen producido.
2. Reutilizar los residuos para usarlos nuevamente sin transformarlos.
3. Reciclar los residuos para transformar el material, y usarlos como nuevo producto.

El contenido del presente estudio es el establecido en el artículo 4 del Real Decreto citado:

- **Una estimación de la cantidad,** expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la **sustituya.**
- Las **medidas para la prevención** de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las **operaciones de reutilización, valorización o eliminación** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las **medidas para la separación** de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las **instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación** y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las **prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto,** en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una **valoración del coste previsto de la gestión** de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Es importante considerar la posibilidad, por una parte, de que los materiales provengan del reciclado o reutilización (lo que evita su destino en vertedero, en primer lugar y además, ahorra recursos vírgenes); y por otra parte, tener presente en la elección de los recursos a utilizar, la posibilidad de que al final de la vida útil de la obra, sus materiales sean susceptibles de reutilización y aprovechamientos posteriores.

De ahí la importancia de dirigir coordinadamente los excedentes al destino adecuado, evitando en lo posible el vertedero como destino final de los sobrantes de una obra.

En consecuencia, y en base a lo expuesto, el objeto del presente estudio de tratamiento y gestión de residuos de construcción y demolición es la descripción de todas las actividades que es preciso desarrollar en lo referente a los residuos generados y gestionados en la obra que describe el presente proyecto.

2. CONSIDERACIONES PRELIMINARES

2.1. Definiciones

Antes de cualquier consideración, se hace necesario explicar varios conceptos con relación a la tipología, clasificación y gestión de los residuos:

- **Residuo:** cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
- **Residuo de construcción y demolición (RCD):** Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse, se genere en una obra de construcción o demolición.
- **Residuo inerte (RI):** aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas (Art. 2.b del Real Decreto 105/2008 de RCDs).
- **Residuo peligroso (RP)**: residuo que presenta una o varias de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I y aquél que sea calificado como residuo peligroso por el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa de la Unión Europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte. También se comprenden en esta definición los recipientes y envases que contengan restos de sustancias o preparados peligrosos o estén contaminados por ellos, a no ser que se demuestre que no presentan ninguna de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I. (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
- Obra de construcción o demolición: la actividad consistente en la construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil. La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas. Se considerará parte

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:

- Plantas de machaqueo.
- Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento.
- Plantas de prefabricados de hormigón.
- Plantas de fabricación de mezclas bituminosas.
- Talleres de fabricación de encofrados.
- Talleres de elaboración de ferralla.
- Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y
- Plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

- **Aceites usados:** todos los aceites industriales o de lubricación, de origen mineral, natural o sintético, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos, excluidos los aceites de cocina usados (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
- **Envase:** Todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo. Se considerarán también envases todos los artículos desechables utilizados con este mismo fin. Dentro de este concepto se incluyen únicamente los envases de venta o primarios, los envases colectivos o secundarios y los envases de transporte o terciarios. Se consideran envases industriales o comerciales aquéllos que sean de uso y consumo exclusivo en las industrias, comercios, servicios o explotaciones agrícolas y ganaderas y que, por tanto, no sean susceptibles de uso y consumo ordinario en los domicilios particulares (Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases).
- **Residuo de envase:** Todo envase o material de envase del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones en vigor (Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases).
- **Productor de residuos de construcción y demolición**: 1º La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición. 2º La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos. 3º El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición (Art. 2.e del Real Decreto 105/2008 de RCDs).
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición**: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena (Art. 2.f del Real Decreto 105/2008 de RCDs).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Gestor de residuos**: la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
- **Gestión de residuos:** la recogida, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la clasificación y otras operaciones previas; así como la vigilancia de estas operaciones y el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos. Se incluyen también las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente. (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
- **Prevención:** conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir:
    1. La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.
    2. Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.
    3. El contenido de sustancias peligrosas en materiales y productos (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
- **Reutilización:** cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
- **Preparación para la reutilización**: la operación de valorización consistente en la comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa y dejen de ser considerados residuos si cumplen las normas de producto aplicables de tipo técnico y de consumo (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
- **Recogida:** operación consistente en el acopio, la clasificación y almacenamiento iniciales de residuos, de manera profesional, con el objeto de transportarlos posteriormente a una instalación de tratamiento (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
- **Recogida separada:** la recogida en la que un flujo de residuos se mantiene por separado, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
- **Transporte de residuos:** operación de gestión consistente en el movimiento de residuos de forma profesional por encargo de terceros, llevada a cabo por empresas en el marco de su actividad profesional, sea o no su actividad principal.
- **Tratamiento previo:** proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero (Art. 2.g del Real Decreto 105/2008 de RCDs).
- **Tratamiento:** las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- **Tratamiento intermedio:** las operaciones de valorización R12 y R13 y las operaciones de eliminación D8, D9, D13, D14 y D15, conforme a los anexos II y III.
- **Reciclado**: toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno. (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
- **Valorización**: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
- **Valorización de materiales:** toda operación de valorización distinta de la valorización energética y de la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles u otros medios de generar energía. Incluye, entre otras operaciones, la preparación para la reutilización, el reciclado y el relleno.
- **Eliminación:** cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o materiales, siempre que estos no superen el 50 % en peso del residuo tratado, o el aprovechamiento de energía. En el anexo III se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de eliminación. (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
- **Regeneración de aceites usados**: cualquier operación de reciclado que permita producir aceites de base mediante el refinado de aceites usados, en particular mediante la retirada de los contaminantes, los productos de la oxidación y los aditivos que contengan dichos aceites. (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).

2.2. Normativa de aplicación

2.2.1. Legislación Europea

- Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre l alista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Reglamento (UE) Nº 1357/2014 de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que derogan determinadas Directivas.
- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por el que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE.

2.2.2. Legislación Estatal

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. (BOE, de 20 de enero de 2021)
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre de 2022, de envases y residuos de envases. (BOE, de 28 de diciembre de 2022)
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

2.2.3. Legislación Autonómica

- Decreto 152/2017, de 17 de octubre, sobre la clasificación, codificación y vías de gestión de los residuos en Cataluña.
- Decreto-Ley 13/2020, de 21 de abril, por el que se adoptan medidas urgentes de carácter estructural y organizativo, así como medidas en el ámbito de las entidades del sector público de la Administración de la Generalidad.
- Real Decreto 209/2018, de 6 de abril, por el que se aprueba el Plan Territorial Sectorial de Infraestructuras de Gestión de Residuos Municipales de Cataluña (PINFRECAT20).
- Real Decreto 210/2018, de 6 de abril, por el que se aprueba el Programa de Prevención y Gestión de Residuos y Recursos de Cataluña (PRECAT20).
- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- DECRETO LEY 11/2020, de 7 de abril, por el que se adoptan medidas económicas, sociales y administrativas para paliar los efectos de la pandemia generada por la COVID-19 y otras complementarias.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- DECRETO 197/2016, de 23 de febrero, sobre la comunicación previa en materia de residuos y sobre los registros generales de personas productoras y gestoras de residuos de Cataluña.
- DECRETO 98/2015, de 9 de junio, del Consejo para la Prevención y la Gestión de los Residuos en Cataluña.
- Decreto 89/2010, de 29 de junio, por el que se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña y se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción.
- Real Decreto 210/2018, de 6 de abril, por el que se aprueba el Programa de prevención y gestión de residuos y recursos de Cataluña —PRECAT20—, en cuanto modifica determinados aspectos del Decreto 89/2010.
- **Decret 152/2017, de 17 de octubre**, sobre la clasificación, la codificación y las vías de gestión de los residuos en Cataluña.

2.3. Jerarquía de residuos

De acuerdo con el Capítulo II. Principios de la política de residuos y competencias administrativas, de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se establece en su Artículo 8 la Jerarquía de residuos generados, en el que se especifica que:

Las autoridades competentes, en el desarrollo de las políticas y de la legislación en materia de prevención y gestión de residuos, aplicarán para conseguir el mejor resultado medioambiental global, la jerarquía de residuos por el siguiente orden de prioridad:

1. Prevención,
2. Preparación para la reutilización,
3. Reciclado,
4. Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética y
5. Eliminación.

Esta misma jerarquía se ha de tener en cuenta a la hora de la generación y tratamiento de los residuos en obra, en favor de la consecución del mejor resultado medioambiental global.

No obstante, si para conseguir el mejor resultado medioambiental global en determinados flujos de residuos fuera necesario apartarse de dicha jerarquía, se podrá adoptar un orden distinto de prioridades previa justificación por un enfoque de ciclo de vida sobre los impactos de la generación y gestión de esos residuos, teniendo en cuenta los principios generales de precaución y sostenibilidad en el ámbito de la protección medioambiental, la viabilidad técnica y económica, la protección de los recursos, así como el conjunto de impactos medioambientales sobre la salud humana, económicos y sociales.

3. IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS

3.1. Situación

Tal como indica el título del Proyecto, el ámbito de actuación se emplaza en la margen izquierda del Río Segre, en el entorno urbano del municipio de Lleida.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

El término municipal de Lleida cuenta con una población de 144 739 habitantes (INE 2024) y una superficie de 211,7 km². La ciudad se estructura alrededor del cerro de la Seo Vieja (274 m), en la margen derecha del río Segre. El centro de la ciudad se alza a 175 m sobre el nivel del mar.

El río Segre a su paso por Lleida queda enmarcado dentro de la masa de agua superficial MAS ES091MSPF432 "Río Segre desde el río Noguera Ribagorzana hasta el río Sed", asociado a la tipología R-T15 Ejes mediterráneos-continentales poco mineralizados, con una longitud de 21,92 Km. De la misma manera, queda enmarcado en la masa de agua subterránea MSBT ES091MSBT061.

El Segre es el afluente principal del Ebro. Situado al noreste de la península ibérica, nace en la vertiente septentrional del pico del Segre, en el municipio francés de Llo, atraviesa el valle de la Cerdaña y entra en España por la provincia de Girona. Pasa por Llivia, Seo de Urgel, Pons, Balaguer y Lérida. El río desemboca en el Ebro, en Aragón. Sus afluentes de mayor entidad son: el Valira, el río de la Llosa, el Noguera Pallaresa, el Noguera Ribagorzana y el Cinca.

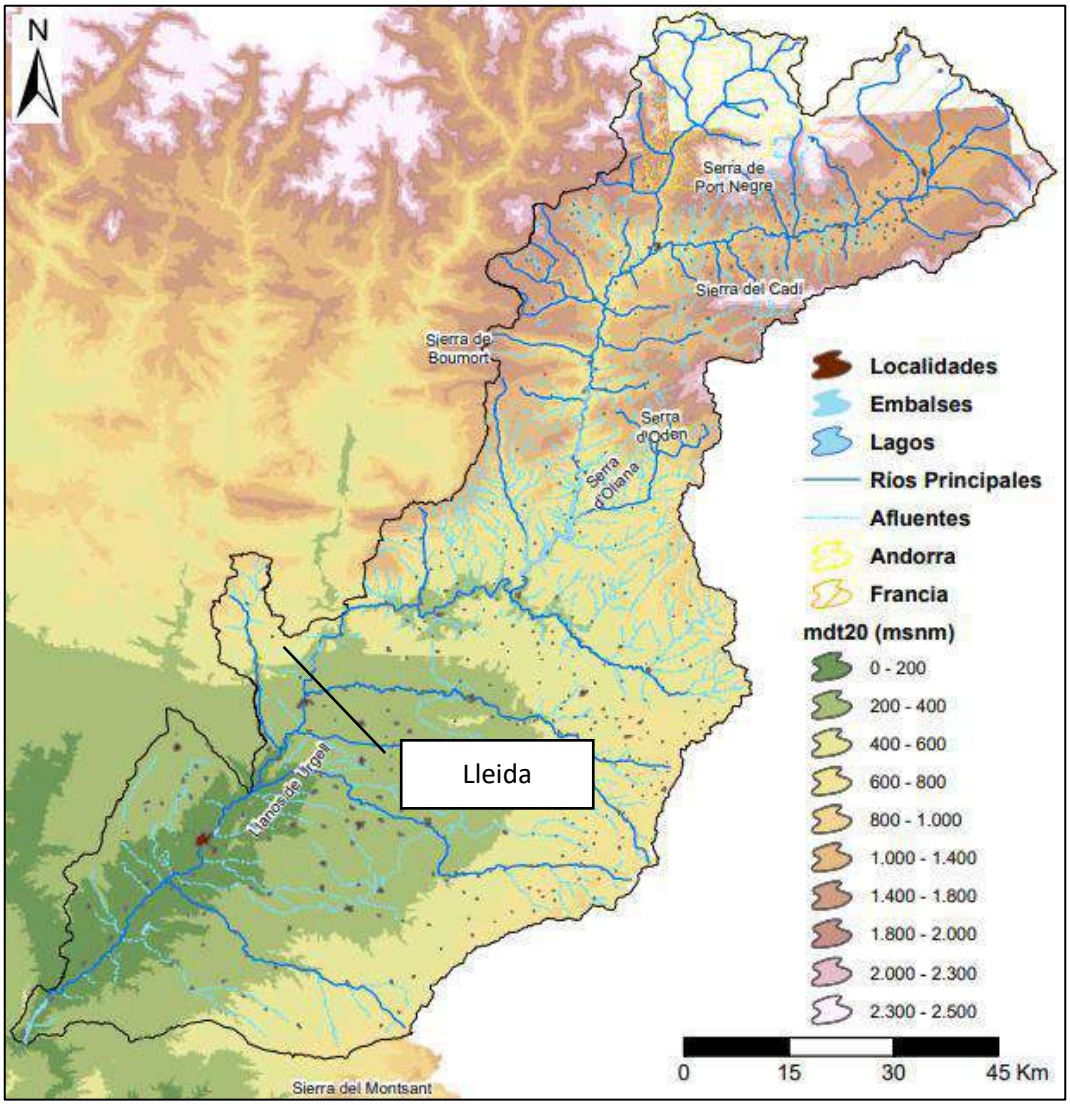


Ilustración 1. Cuenca hidrográfica del río Segre.

El río Segre a su paso por el Municipio de Lleida constituye un tramo ARPSI (Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación) "ES091_ARPS_BSG-04. 26 bajo Segre", con una longitud del tramo de 9,92 Km.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 2. ARPSI ES091_ARPS_BSG-04.26. Bajo Segre en Lleida.

Las actuaciones del presente Proyecto se emplazan en la margen izquierda del río Segre, inmediatamente aguas arriba de las compuertas del inicio del Canal de Serós. Estas se centran en el muro de hormigón existente en el Camino de Grenyana y en el de bloques que constituye el cerramiento de las compuertas del Canal de Serós.



Ilustración 3. Ortofoto de la zona de actuación.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



Ilustración 4. Vista del muro de margen izquierda hacia aguas abajo. Inicio zona de actuación.



Ilustración 5. Vista del muro de margen izquierda hacia aguas arriba. Tramo medio de la zona de actuación.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ilustración 6. Vista del muro de margen izquierda hacia aguas abajo. Tramo final de la zona de actuación.

4. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR

El contratista deberá cumplir con todas las obligaciones recogidas en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero respecto al poseedor de los residuos, y en particular con las prescripciones recogidas en el artículo 5, que se resumen a continuación:

1. Presentación por parte del contratista adjudicatario del correspondiente Plan de Gestión de Residuos, en el que se concrete cómo se aplicarán las previsiones contenidas en el presente Estudio. Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasando a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
2. Gestión de los RCDs a través de un Gestor, destinándose preferentemente a su reutilización, reciclado u otras formas de valorización.
3. Mantenimiento de documentación en la que conste la identificación del producto, el poseedor, la obra y su número de licencia, la cantidad, el código LER (Orden MAM/304/2002), y la identificación del gestor.
4. Se mantendrán en condiciones ademadas de higiene y seguridad.
5. La separación se realizará en las siguientes fracciones:

RCDs	CANTIDAD
Metal	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0,5 t

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

RCDs	CANTIDAD
Papel y cartón	0,5 t
Hormigón	80 t

Tabla 1. Separación de fracciones de RCDs.

6. El órgano autonómico competente de forma excepcional puede eximir al poseedor de la obligación de separación de alguna o de todas de las fracciones señaladas.

7. El poseedor debe sufragar los costes de gestión y es su responsabilidad la entrega al productor de la documentación acreditativa de la gestión debiendo mantenerla durante los 5 años. Siguientes.

Con relación a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular deberá:

- Asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos. Para ello, dispondrá de las siguientes opciones:
    - Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.
    - Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.
    - Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.

La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo concluirá cuando quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final.

- Separar en origen sus residuos y entregarlos en los términos que se establezcan en las ordenanzas de las entidades locales. Con carácter general, los residuos se recogerán por separado y no se mezclarán con otros residuos u otros materiales con propiedades diferentes y, en el caso de los residuos peligrosos, se retirarán, antes o durante la valorización, las sustancias, mezclas y componentes peligrosos que contengan estos residuos.
- A partir del 1 de julio de 2022, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.
- Establecerse reglamentariamente la obligación de disponer de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación. - Para facilitar la gestión de sus residuos, el productor inicial u otro poseedor de residuos, estará obligado a:

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Identificar los residuos, antes de la entrega para su gestión, conforme a lo establecido en el artículo 6 y, en el caso de que sean residuos peligrosos, determinar sus características de peligrosidad.
- Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento, incluyendo la establecida en el apartado anterior.
- Proporcionar a las entidades locales información sobre los residuos que les entreguen cuando presenten características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación.
- Informar inmediatamente a la administración ambiental competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos o de aquellos que por su naturaleza o cantidad puedan dañar el medio ambiente.

- En el caso de residuos peligrosos se deberá suscribir un seguro u otra garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo, debiendo cumplir con lo previsto en el artículo 23.5.c). Quedan exentos de esta obligación los productores de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año.
- Disponer de una zona habilitada e identificada para el correcto almacenamiento de los residuos que reúna las condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder. En el caso de almacenamiento de residuos peligrosos estos deberán estar protegidos de la intemperie y con sistemas de retención de vertidos y derrames.
- Envasar los residuos peligrosos de conformidad con lo establecido en el artículo 35 del Reglamento (CE) Nº1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) Nº1907/2006.

4.1. Obligaciones específicas en Cataluña. Documento de aceptación y depósito de garantía

De acuerdo con la normativa catalana en materia de residuos de la construcción y demolición, el productor de los residuos deberá presentar, junto con la solicitud de la licencia o autorización que proceda, el documento de aceptación de residuos firmado por un gestor autorizado.

Dicho documento deberá identificar, como mínimo, el gestor autorizado, su código de gestor, el domicilio de la obra y el importe recibido en concepto de depósito para garantizar la correcta gestión posterior de los residuos de construcción y demolición generados.

El depósito se fija, con carácter general, en **11 €/t de residuos de construcción y demolición previstos en el Estudio de Gestión de Residuos**, con un mínimo de **150 €**.

En el presente proyecto, la estimación de residuos de construcción y demolición incluidos en el capítulo 17 de la Lista Europea de Residuos asciende aproximadamente a **1.903,37 t**, por lo que el depósito orientativo asociado sería:

1.903,37 t × 11 €/t = 20.937,07 €

Este importe tiene carácter de **depósito o garantía administrativa**, por lo que no se considera coste de ejecución material de la obra ni se incorpora al presupuesto de gestión de residuos del proyecto. La gestión

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

económica y documental de dicho depósito deberá tramitarse conforme a los procedimientos establecidos por el Ayuntamiento de Lleida y la Agència de Residus de Catalunya.

5. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

Dadas las características de la obra proyectada, la mayor parte de los residuos generados se corresponden con residuos de construcción y demolición, principalmente incluidos en el capítulo 17 de la Lista Europea de Residuos. No obstante, también podrán generarse residuos accesorios asociados a operaciones auxiliares de obra, mantenimiento de maquinaria, envases, embalajes, restos vegetales y residuos asimilables a urbanos, clasificados en otros capítulos de la LER.

A tenor del Artículo 6 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, la identificación y clasificación de los residuos se hará de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014 (Códigos LER).

No se incluyen en el cómputo general los materiales cuyo volumen total no supere 1,0 m^3 de aporte y, simultáneamente, no sean considerados peligrosos y, por tanto, no requieran un tratamiento especial específico.

No se prevé la generación significativa de residuos peligrosos asociada a los materiales principales de construcción. No obstante, podrán generarse pequeñas cantidades de residuos peligrosos vinculadas a operaciones auxiliares de obra, mantenimiento de maquinaria, repostajes, absorbentes contaminados, envases contaminados o incidencias puntuales.

Estos residuos deberán almacenarse separadamente, en recipientes homologados, cerrados, etiquetados y situados en una zona específica, cubierta, impermeabilizada y dotada de cubeto de retención, evitando en todo caso su exposición a la intemperie, el contacto directo con el terreno natural y la proximidad a cunetas, cauces o puntos de drenaje.

La taxonomía utilizada para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio que se inicia agrupándolos en 20 grandes grupos o capítulos.

LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER) CÓDIGO CAPÍTULOS DE LA LISTA DE RESIDUOS	
01	Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales
02	Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos
03	Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles, pasta de papel, papel y cartón
04	Residuos de las industrias del cuero, de la piel y textil
05	Residuos del refino de petróleo, purificación del gas natural y tratamiento pirolítico del carbón
06	Residuos de procesos químicos inorgánicos
07	Residuos de procesos químicos orgánicos

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER) CÓDIGO CAPÍTULOS DE LA LISTA DE RESIDUOS	
08	Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión
09	Residuos de la industria fotográfica
10	Residuos de procesos térmicos
11	Residuos del tratamiento químico de superficie y del recubrimiento de metales y otros materiales; residuos de la hidrometalurgia no férrea
12	Residuos del moldeado y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos
13	Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05 y 12)
14	Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos (excepto los capítulos 07 y 08)
15	Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría
16	Residuos no especificados en otro capítulo de la lista
17	Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
18	Residuos de servicios médicos o veterinarios o de investigación asociada (salvo los residuos de cocina y de restaurante no procedentes directamente de la prestación de cuidados sanitarios)
19	Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos, de las plantas externas de depuración de aguas residuales y de la preparación de agua para consumo humano y de agua para uso industrial
20	Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente

Tabla 2. Codificación de los capítulos de la Lista Europea de Residuos (LER).

Los Residuos de la construcción y la demolición (RCDs), principales residuos que se van a generar durante las actuaciones, se encuentran recogidos en el capítulo 17 de la LER bajo la denominación: “Residuos de la Construcción y la Demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas). Son los denominados comúnmente como escombros.

A su vez dentro de este tipo de residuos englobados en el capítulo 17 (RCDs) se establecen dos categorías:

- RCDs de Nivel I: Residuos formados por tierras y materiales pétreos no contaminados resultantes de los trabajos de excavación contemplados en el proyecto.
- RCDs de Nivel II: Residuos generados por las actividades propias del sector de la construcción, aplicables a demoliciones, montaje de conducciones, relleno de zanjas, reposición de firmes, ejecución de estructuras, arquetas y pozos de registro o reposición de servicios.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Se trata de residuos NO peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, es decir se trata de residuos inertes. Este tipo de residuos no son solubles ni combustibles, no reaccionan física ni químicamente, ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

En el presente proyecto, aun cuando la mayoría de los residuos que se van a generar se engloban en el capítulo 17, también se van a generar cierto volumen de residuos pertenecientes a los siguientes capítulos de la LER:

- **CAPÍTULO LER Nº 02.-** RESIDUOS DE LA AGRICULTURA, HORTICULTURA, ACUICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA; RESIDUOS DE LA PREPARACIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS.
- **CAPÍTULO LER Nº 13.-** RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS (EXCEPTO LOS ACEITES COMESTIBLES Y LOS DE LOS CAPÍTULOS 05, 12 Y 19).
- **CAPÍTULO LER Nº 16.-** RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTRO CAPÍTULO DE LA LISTA.
- **CAPÍTULO LER Nº 17.-** RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS).
- **CAPÍTULO LER Nº 20.-** RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE.

A continuación, se muestra un listado no exhaustivo de dichos residuos ordenadas en función de su codificación dentro de la LER.

LISTA EUROPEA DE RESIDUOS - CÓDIGOS RESIDUOS			
CÓDIGO LER	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA EN OBRA**	**PARTIDA QUE LO GENERA**
2	**RESIDUOS DE LA AGRICULTURA, HORTICULTURA, ACUICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA; RESIDUOS DE LA PREPARACIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS**		
02 01	**Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca**		
02 01 07	Residuos de la silvicultura	Restos vegetales de desbroce y poda de vegetación (clareo y limpieza).	F12002, F07014
13	**RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)**		
13 01	**Residuos de aceites hidráulicos**		
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales	Aceites usados de maquinaria durante mantenimiento.	–
13 02	**Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes**		
13 02 05*	Aceites de motor, transmisión y lubricantes minerales	Aceites usados de motores de vehículos y maquinaria de obra.	–
13 02 08*	Aceites sintéticos de motor y transmisión	Aceites sintéticos usados en bombas y equipos auxiliares.	–
13 07	**Residuos de combustibles líquidos**		
13 07 01*	Combustibles líquidos (gasóleo, fuel)	Restos o derrames de gasóleo utilizado en maquinaria o depósitos móviles.	–
13 07 03*	Otros combustibles líquidos	Mezclas de combustibles o disolventes en pequeñas cantidades.	–
15	**RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADAS EN OTRA CATERGORÍA**		

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

LISTA EUROPEA DE RESIDUOS - CÓDIGOS RESIDUOS			
CÓDIGO LER	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA EN OBRA**	**PARTIDA QUE LO GENERA**
15 01	**Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)**		
15 01 01	Envases de papel y cartón	Embalajes, sacos de cemento y cajas de materiales.	–
15 01 02	Envases de plástico	Film protector, bidones y sacos de aditivos o áridos.	–
15 01 04	Envases metálicos	Envases de pintura, lubricantes o disolventes no peligrosos.	–
15 01 06	Mezclas de envases	Contenedores y envases de materiales mixtos no peligrosos.	–
15 02	**Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras**		
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	Restos de mantenimiento de maquinaria	–
17	**RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMI NADAS)**		
17 01	**Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos**		
17 01 01	Hormigón	Restos y recortes generados por: • Demolición de elementos de hormigón armado (I18008).• Sobrantes y endurecidos de vertido, limpieza de cubas, encofrado y ajustes de ejecución (I14003, I14010, I14016, I16003, I16032).	I18008, I14003, I14010, I14016, I16003, I16032
17 01 02	Ladrillos	Restos de albañilería o fábrica menores.	–
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Residuos mixtos de obra o limpieza general.	U029
17 03	**Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados**		
17 03 02	Mezclas bituminosas no peligrosas	Fresado y extendido de firmes asfálticos.	I08054, I08048af
17 04	**Metales (incluidas sus aleaciones)**		
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Restos de herrajes y pequeñas piezas metálicas.	–
17 04 05	Hierro y acero	Vallados, biondas, barandillas y compuertas metálicas desmontadas.	DESV, DEMB, DEMBB, dmt
17 04 07	Metales mezclados	Ferralla, recortes de acero y otros metales no clasificados.	I15002
17 05	**Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje**		
17 05 04	Tierra y piedras no contaminadas	Excavaciones, retirada de capa vegetal y rellenos.	U022, U025
20	**RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMER CIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE**		
20 03	**Otros residuos municipales**		
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	Basuras generadas en vestuarios, casetas y oficinas de obra.	-

Tabla 3. Identificación de los residuos previsiblemente generados durante la obra y procedencia del mismo en la obra (Códigos LER)

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

6. CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

En este capítulo se lleva a cabo la identificación y cuantificación de los residuos generados por las tareas o actividades contempladas en el Proyecto.

En la actualidad no existe ninguna normativa en la que se detalle una metodología específica para el cálculo de volúmenes y pesos de los residuos generados en los procesos de demolición, desmontajes y construcción. Asimismo, tanto las guías como los planes o programas de gestión de residuos están orientados a obras de edificación y no a obras civiles. Por este motivo, la metodología utilizada se ha basado en la experiencia obtenida por la elaboración de otros estudios de gestión de residuos de construcción y demolición anteriores.

En cuanto a la generación de residuos de excavación (Nivel I), se trata del volumen de productos de excavación destinados a vertedero de inertes. Su volumen se determina a partir de las mediciones del proyecto, estableciéndose un balance entre el volumen total de excavaciones contempladas y el volumen de rellenos de obra proyectados procedentes de los productos de la excavación señalada.

En cuanto a la generación de residuos como consecuencia de los procesos de demolición y desmontajes, se ha cuantificado el peso y volúmenes por deducción directa de las mediciones de proyecto.

En cuanto a la generación de residuos como consecuencia de las actuaciones de construcción, los residuos generados por los conceptos consignados se han calculado por asignación de porcentajes específicos de material no usado o desechado sobre el monto total del mismo, deducido éste a partir de las mediciones de proyecto. Estos porcentajes son los siguientes:

- Productos pétreos procedentes de préstamos singulares:
    - Suelos seleccionados, zahorras, áridos y rellenos de gaviones: 2,0% del material puesto en obra.
    - Filtros y camas granulares: 1,5% del material puesto en obra.
- Productos pétreos procedentes de demoliciones: 100,0 %
- Plásticos procedentes de demoliciones: 100,0 %
- Aglomerados asfálticos (alquitranes):
    - Desechados: 0,5% del material puesto en obra
    - Procedentes de demoliciones: 100,0%
- Hormigones y grava cemento no vertidos o desechados: 1,5 % del material puesto en obra.
- Acero:
    - En redondos: 2,0% del material puesto en obra.
    - Perfiles laminados: 3,5% del material puesto en obra.
- Tuberías y elementos prefabricados de hormigón
    - Desechados: 2,0% del material puesto en obra.
    - Procedentes de demoliciones y desmontajes: 100,0%

Asimismo, se han de tener aquellos residuos que puedan generarse por los trabajadores en el día a día, y los que puedan generarse por el uso y mantenimiento de la maquinaria de trabajo.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

A continuación, se cuantifican los residuos generados clasificados de acuerdo con la Lista Europea de Residuos (LER).

6.1. Productos de excavación destinados a vertedero de inertes

Se trata del volumen de productos de excavación destinados a vertedero de inertes. Su volumen se determina a partir de las mediciones del proyecto, estableciéndose un balance entre el volumen total de excavaciones contempladas y el volumen de rellenos de obra proyectados procedentes de los productos de la excavación señalada.

EXCAVACIONES	
DENOMINACIÓN	**UNIDADES**
ACTUACIÓN: Saneo de la superficie de apoyo del nuevo muro	
315,49	m^3

Tabla 4. Denominación de las productos de excavaciones y rellenos obtenidos (I)

REPOSICIÓN	
DENOMINACIÓN	**UNIDADES**
ACTUACIÓN: Relleno de tierras en trasdós de murete	
50,37	m^3

Tabla 5. Denominación de las productos de excavaciones y rellenos obtenidos (II).

A partir de las mediciones incluidas en el presupuesto del proyecto el volumen de excavaciones y rellenos previsto es el siguiente:

Por tanto, el balance de tierras resultante es el siguiente:

EXCAVACIÓN - RELLENO TIERRAS m^3
-265,12

Tabla 6. Balance de tierras resultante.

El balance de tierras obtenido evidencia la necesidad de transportar 265,12 m3 de tierras sobrantes a vertedero o gestor autorizado de material para la correcta ejecución de las actuaciones del Proyecto.

Multiplicado por una densidad de 2t/m3 nos daría un peso de **530,24 t** a gestionar.

6.2. Residuos de la silvicultura (LER 02 01 07)

La generación de este tipo de residuos deriva de los trabajos de apeos, rozas y podas de aquella vegetación que por su ubicación sea imprescindible eliminar para la correcta ejecución de las actuaciones.

Estos residuos consistirán pues en ramas, troncos y raíces, así como restos de vegetación herbácea y arbustiva, y restos de vegetación muerta.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Metodología de estimación: Se aplican rendimientos por superficie ajustados a "carga media" de biomasa para obra lineal y zonas verdes:

Clareo/poda: 4,0 t/ha → 3,50 ha × 4,0 t/ha = **14,00 t**.

Desbroce herbáceo: 1,5 t/ha → 3,5 ha × 1,5 t/ha = **5,25 t**.

Resultado: 19,25 t de residuo LER **02 01 07**.

- Los rendimientos contemplan fracción leñosa (ramas y fustes menores), fracción foliar y herbácea, sin incluir madera en rollo aprovechable.
- Humedad considerada típica de campo (biomasa fresca); el peso real gestionado puede disminuir si se tritura y se deja pre-secar en acopio.
- Se establece margen de incertidumbre ±20 % por heterogeneidad de la cubierta vegetal y condicionantes de obra.

Gestión prevista: triturado in situ y valorización como compost/biomasa o entrega a gestor autorizado de residuos vegetales. Almacenamiento temporal en zona señalizada, sobre superficie impermeable, evitando arrastres.

RESUMEN DE RESIDUOS ESTIMADOS (Residuos de la silvicultura)			
CONCEPTO	Superficie (Ha)	Rendimiento (t/Ha)	PESO (t)
Clareo/poda	3,50	4,00	14,00
Desbroce	3,50	1,5	5,25
TOTAL			**19,25**

Tabla 7.. Residuos de la silvicultura

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

6.3. Residuos de hormigón (LER 17 01 01)

Los residuos de hormigón asociados al capítulo 170101 de la Lista LER se dividen entre los residuos de demolición y desmontaje y los residuos de construcción:

6.3.1. Residuos de demolición y desmontaje

Este tipo de residuos están constituidos proceden en su mayoría de la demolición del muro existente en el camino de Grenyana y de la demolición del murete de bloque de hormigón existente en la zona de las compuertas.

RESUMEN DE RESIDUOS ESTIMADOS (Demoliciones)			
PRODUCTOS PÉTREOS PROCEDENTES DE CONSTRUCCIÓN			
CONCEPTO	VOLUMEN (m3)	PESO ESPECÍFICO (t/m3)	PESO (t)
Demolición del muro	328,74	2,40	788,98
TOTAL			**788,98**

Tabla 8.. Productos pétreos procedentes de demoliciones (RCDs de construcción)

6.3.2. Residuos de construcción

Este tipo de residuos provendrán esencialmente de la ejecución del nuevo muro, muretes y otros elementos de hormigón.

RESUMEN DE RESIDUOS ESTIMADOS (Construcción)			
PRODUCTOS PÉTREOS PROCEDENTES DE CONSTRUCCIÓN			
CONCEPTO	VOLUMEN (m3)	PESO ESPECÍFICO (t/m3)	PESO (t)
HNE-15	174,65	2,40	419,16
HA-35	500,59	2,40	1.201,42
TOTAL		**---**	**1.620,58**
CUANTIFICACIÓN DEL RESIDUO			
FRACCIÓN DESECHADA		**1,50 %**	
TOTAL		**---**	**24,31**

Tabla 9.. Productos pétreos procedentes de construcción (RCDs de construcción)

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

6.4. Residuos de metales (LER 17 04)

Los residuos de metales asociados al capítulo 17 04 de la Lista LER se dividen entre los residuos de demolición y desmontaje y los residuos de construcción:

6.4.1. Residuos de demolición y desmontaje

Este tipo de residuos están constituidos esencialmente por hierro y acero, procedentes en su mayoría del vallado del cerramiento de la cántara de las compuertas del inicio del Canal de Serós y en menor medida, de vallado tubular en el interior del cerramiento, de la bionda del vial aledaño e incluso señales de tráfico.

El vallado del cerramiento se compone de una malla de simple torsión de 2,00 metros de altura y 120,00 metros de longitud. El vallado presenta postes metálicos cada 2,50 metros. Estos postes cuentan en su parte superior con una prolongación oblicua de 0,50 metros en la que se dispone concertina.

En el interior del cerramiento se identifica una barandilla metálica de 49,19 metros longitud. Con objeto de permitir los accesos y maniobra se desmontarán 25,00 metros de bionda de carretera, así como señalización vertical.

RESUMEN DE RESIDUOS ESTIMADOS (Demoliciones y desmontajes)					
METALES					
CONCEPTO	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	PESO ESPECÍFICO	PESO (Kg)	PESO (t)
Vallado perimetral	120,00	2,50	5 (kg/m)	600,00	0,60
Bionda	25,00		45(kg/m)	1.125,00	1,13
Barandilla	49,19	1,10	15 (kg/m)	727,85	0,73
Señal tráfico	6 (ud)	---	12 Kg/ud	72,00	0,07
TOTAL					**2,53**

Tabla 10. Resumen de residuos estimados. Demoliciones y desmontajes. Metales.

6.4.1. Residuos de construcción

Este tipo de residuos provendrán esencialmente de la ejecución del recrecimiento del muro de hormigón y reposición de los elementos desmontados y/o retirados incluidos en la relación anterior.

En base a las mediciones del Proyecto se obtiene un valor de 46,93 toneladas de elementos metálicos. Se estima que la fracción desechada asociada a este concepto es del 2,00% del total, por lo que resulta en 0,94 t de residuo de metales de la construcción y ejecución material de las actuaciones. Estos residuos deberán ser trasladados a vertedero o gestor autorizado.

RESUMEN DE RESIDUOS ESTIMADOS (Construcción)					
METALES					
CONCEPTO	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	PESO ESPECÍFICO	PESO (Kg)	PESO (t)
Acero	-	-	-	46.927,5	46,93
TOTAL				**-**	**46,93**
FRACCIÓN DESECHADA				**2,00 %**	

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

RESUMEN DE RESIDUOS ESTIMADOS (Construcción)					
METALES					
CONCEPTO	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	PESO ESPECÍFICO	PESO (Kg)	PESO (t)
TOTAL					**0,94**

Tabla 11. Resumen de residuos estimados de metales. (RCDs de construcción).

6.5. Mezclas bituminosas

Este tipo de residuos provendrán esencialmente de la afección al firme del camino de Grenyana, tanto por el fresado de las capas de firme como de la explanada y su posterior reposición.

La fracción desechada en la demolición del pavimento es del 100 %. La fracción desechada estimada de la ejecución del nuevo firme es del 0,5 %.

RESUMEN DE RESIDUOS ESTIMADOS (Demoliciones)			
PRODUCTOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS			
CONCEPTO	VOLUMEN (m3)	PESO ESPECÍFICO (t/m3)	PESO (t)
Fresado de pavimento bituminoso	229,28	2,35	538,81
TOTAL			**538,81**

Tabla 12. Resumen de residuos estimados de MBC. (RCDs de demolición).

RESUMEN DE RESIDUOS ESTIMADOS (Construcción)			
PRODUCTOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS			
CONCEPTO	PESO (t)		PESO (t)
MBC colocada	449,01	-	449,01
TOTAL			**449,01**
FRACCIÓN DESECHADA			**1,50 %**
TOTAL			**6,74**

Tabla 13. Resumen de residuos estimados de MBC. (RCDs de construcción).

6.6. Residuos de los grupos 13,15 y 20

Los residuos correspondientes a los grupos 13, 15 y 20 de la Lista Europea de Residuos —en concreto los aceites y combustibles líquidos (grupo 13), los envases y absorbentes (grupo 15) y los residuos municipales y asimilables (grupo 20)— se consideran de carácter accesorio o secundario respecto a la actividad principal de la obra.

Su generación está vinculada a tareas auxiliares, tales como:

- mantenimiento de la maquinaria (aceites, filtros, absorbentes);
- consumo y manipulación de materiales (envases, bidones, embalajes);

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- y las propias dependencias del personal (residuos urbanos de vestuarios y oficinas de obra).

Debido a su escasa entidad cuantitativa y a que su gestión forma parte de las obligaciones ordinarias de la empresa constructora, los costes de manipulación, almacenamiento temporal y retirada de estos residuos se integran dentro de los gastos generales de la obra, sin requerir partida económica independiente dentro del presupuesto de gestión de residuos.

No obstante, y en cumplimiento de la normativa vigente (RD 105/2008, Ley 7/2022 y normativa autonómica aplicable), se dispondrán bidones metálicos o de polietileno homologados para la segregación y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos pertenecientes a estos grupos (aceites usados, combustibles, trapos o absorbentes contaminados), debidamente etiquetados, cerrados y situados en zona impermeabilizada y cubierta hasta su entrega a gestor autorizado.

El resto de los residuos no peligrosos de estos grupos (envases, residuos urbanos) se gestionarán mediante los servicios generales de limpieza y retirada de obra.

6.7. Estimación de Residuos Generados por tipo

CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA EN OBRA	PESO ESTIMADO (t)
02 01 07	Residuos de la silvicultura	Restos vegetales de desbroce, clareo y poda de vegetación.	**19,25**
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales	Mantenimiento de maquinaria.	**0,08**
13 02 05*	Aceites motor, transmisión y lubricantes minerales	Mantenimiento de maquinaria y vehículos.	**0,05**
13 02 08*	Aceites sintéticos de motor y transmisión	Equipos hidráulicos y auxiliares.	**0,02**
13 07 01*	Combustibles líquidos (gasóleo, fuel)	Restos o derrames de gasóleo.	**0,04**
13 07 03*	Otros combustibles líquidos	Mezclas residuales de combustible y disolventes.	**0,01**
15 01 01	Envases de papel y cartón	Embalajes y sacos de cemento o materiales.	**0,12**
15 01 02	Envases de plástico	Film protector, bidones y sacos de aditivos o áridos.	**0,1**
15 01 04	Envases metálicos	Latas de pintura, lubricantes o disolventes no peligrosos.	**0,08**
15 01 06	Mezclas de envases	Contenedores y envases de materiales mixtos no peligrosos.	**0,05**
15 02 02*	Absorbentes y trapos contaminados	Restos de mantenimiento de maquinaria.	**0,05**
17 01 01	Hormigón	Demolición (I18008) + sobrantes (1,5 % del total).	**813,29**
17 01 02	Ladrillos	Restos de albañilería o fábrica menores.	**0,5**
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Residuos mixtos no segregados.	**10**
17 03 02	Mezclas bituminosas no peligrosas	Fresado de firme (I08054) y mermas (1,5 %).	**545,55**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

17 04 01	Cobre, bronce, latón	Herrajes y piezas menores.	**0,02**
17 04 05	Hierro y acero	Vallados, biondas, barandillas, compuertas y armaduras.	**3,47**
17 04 07	Metales mezclados	Ferralla y recortes no clasificables.	**0,3**
17 05 04	Tierra y piedras no contaminadas	Excavaciones y capa vegetal sobrante.	**530,24**
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	Basuras y residuos domésticos de obra.	**0,5**

Tabla 14. Estimación de Residuos generados de cada tipo

7. MEDIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS

7.1. Segregación y almacenamiento por tipo

Respecto del acopio temporal de los residuos generados como resultado de la ejecución de las actuaciones del Proyecto, hasta el momento de su transporte a vertedero o gestor autorizado o valoración de los mismos, previa autorización, se podrá realizar el acopio en una zona especialmente habilitada al efecto.

Esta/s zona/s serán en la medida de lo posible zonas cercanas, apartadas del público general, situadas a pie de obra, se procurará no atravesar ningún núcleo urbano ni vial de considerable importancia en el transporte de los residuos. En todo caso se procurará que las zonas designadas se emplacen en parcelas de titularidad pública, previa autorización de la autoridad competente a tal efecto.

En lo referente al resto de los residuos generados durante la ejecución de la obra, se instalará un punto limpio en un lugar estratégico del ámbito de actuación con el fin de poder almacenar de forma segregada los distintos tipos de residuos, facilitando así su gestión y eliminación de la zona de obra.

Se entiende por punto limpio la zona destinada al acopio ordenado, temporal y selectivo de los residuos generados durante las obras. Para crearlos bastará con ubicar en un área impermeabilizada una serie de contenedores claramente identificables, dispuestos de forma ordenada sobre el terreno, abiertos o cerrados, pero siempre debidamente señalizados para su correcta identificación y utilización. La zona destinada a este menester deberá reunir las siguientes características:

- Ser accesibles al personal de obra, estando debidamente señalizado para su fácil localización.
- Ser accesible para los vehículos de transporte encargados de la retirada de cada uno de los tipos de residuo.
- No resultar un estorbo para el progreso y normal desarrollo de la obra, asi como no entorpecer el tránsito de maquinaria y vehículos por el ámbito de actuación.

7.2. Medidas para la prevención de residuos en la obra

Durante la ejecución de la obra, y sin menoscabo de las previstas por el Contratista, se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de la generación de residuos en la obra:

- El Contratista deberá dar prioridad a aquellos materiales que provengan de reciclado y/o reutilización, los cuales serán suministrados con la menor cantidad posible de embalaje.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Se habilitarán zonas de “puntos limpios” en las instalaciones auxiliares de obra para ubicación de los contenedores necesarios para la recogida selectiva de residuos. Estos contenedores estarán debidamente identificados.
- Todos los residuos (tanto los no peligrosos y como los peligrosos) serán gestionados a través de gestores de residuos y transportistas debidamente autorizados (para cada tipo de residuo) por la Agència de Residus de Catalunya. Estos gestores y transportistas sólo podrán hacerse cargo de los tipos de residuo para los que estén específicamente autorizados.
- Se evitará la realización de operaciones de mantenimiento de maquinaria en la propia obra, debiéndose llevar estas labores en talleres en localidades próximas a ella. En cualquier caso, los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas y dotadas con sistemas de recogida de residuos y, específicamente, de aceites usados, donde podrían efectuarse las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.
- Se procederá a la adecuada impermeabilización de las áreas ocupadas por las instalaciones auxiliares temporales de obra.
- Los residuos peligrosos se acopiarán en zonas especiales específicas para ellos. Estas áreas deberán estar protegidas de la lluvia (estar cubiertas); ser impermeables o disponer de un sistema de retención (depósito estanco, losa de hormigón, cubeto de retención) que evite posibles derrames de las sustancias almacenadas, disponer de materiales absorbentes en cantidad suficiente en función del volumen a almacenar previsto y un extintor de polvo seco de, al menos, 6 kg de capacidad.
- Durante su almacenamiento en obra, los residuos se deberán mantener en condiciones adecuadas de seguridad e higiene. El tiempo de almacenamiento máximo no excederá de dos (2) años para los residuos no peligrosos y de seis (6) meses para los peligrosos.
- El Contratista estará obligado a dejar libres de residuos, materiales de construcción, maquinaria o cualquier tipo de elemento contaminante, los terrenos ocupados o utilizados durante la fase de obra. Una vez finalizadas éstas, se llevará a cabo una limpieza de toda la zona, retirando y transportando a vertedero autorizado o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos existentes en la zona de actuación.

7.3. Minimización de residuos

Se fijará como objetivo prioritario la minimización de la generación de residuos durante la ejecución de las obras, aplicando todas las medidas que se estimen oportunas y buscando siempre aquellas opciones en los procedimientos y en la selección de materiales que faciliten su consecución. Entre otras se tomarán las siguientes medidas:

- Se dará prioridad a la utilización de materiales que provengan de procesos de reciclado y/o reutilización y que se suministren en la zona de obras con la menor cantidad posible de material de embalaje a fin de minimizar la producción de residuos.
- Se realizará un estudio del mercado de productos, con el objetivo de proveerse de aquellos que estén diseñados bajo la premisa de una menor generación de residuos.
- Durante le ejecución de la obra se procederá a la reutilización de todos aquellos materiales y elementos que así lo permitan, buscando con este proceder, por un lado, una menor generación de elementos que deban ser eliminados y, por otro, no tener que hacer el aprovisionamiento en puntos de

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

abastecimiento exteriores a la zona de actuación, con el consiguiente coste de tiempo, materias primas y combustible.

- Se minimizará la generación de polvos durante los procesos de manipulación de escombros y tierras, esto es, durante la carga y transporte a vertedero de los residuos inertes. Para ello se humedecerán mediante un riego ligero con agua los caminos de obra. Los puntos en los que se depositen se señalarán y protegerán adecuadamente, evitando acumular sobre ellos otros elementos de gran peso.
- Se establecerá un plan de consumo del agua utilizada para el mantenimiento y limpieza de la maquinaria, tendente a economizar el consumo de este recurso y a minimizar la producción de efluentes líquidos.
- Se sustituirá cualquier maquinaria que debido a su mal funcionamiento genere mayor producción de residuos peligrosos.
- Con el fin de evitar o reducir el uso de combustibles fósiles empleados por la maquinaria durante la realización de las obras, se respetarán los plazos de revisión de los motores y maquinaria (ITV).
- Se considerará prioritaria la utilización de energías renovables en las instalaciones de obra, tales como placas y acumuladores solares.

7.4. Medidas de manejo y almacenamiento

Se designará un Responsable de Residuos para el conjunto de las obras, que se encargará de la coordinación en la gestión general de los residuos.

Se llevará un Registro de los Residuos, en el que se indicará las cantidades, naturaleza, tipo de gestión realizada, destino final, incidencias, etc.

Los requisitos generales de los traslados de residuos (Artículo 3 Real Decreto 553/2020) son los siguientes:

- Disponer, con carácter previo al inicio de un traslado, de un contrato de tratamiento de residuos.

«Contrato de tratamiento de residuos»: el acuerdo entre el operador y el gestor de una instalación de tratamiento de residuos por el que este se compromete a tratar los residuos una vez que han sido aceptados, y en el que se establece, al menos, las especificaciones de los residuos, las condiciones del traslado y las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias, en particular, en el caso del rechazo del residuo por el destinatario.

- Que los residuos vayan acompañados de un documento de identificación desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino.

Adicionalmente, requieren notificación previa al traslado:

- Los traslados de residuos, peligrosos y no peligrosos, destinados a eliminación.
- Los traslados de residuos peligrosos, de residuos domésticos mezclados identificados con el código LER 20 03 01 y los que reglamentariamente se determinen, destinados a valorización.

Quedan excluidos del requisito de notificación previa, los traslados de residuos destinados expresamente a análisis de laboratorio para evaluar sus características físicas o químicas o para determinar su idoneidad para operaciones de valorización o eliminación, aunque deberán ir acompañados del correspondiente documento de identificación. La cantidad de tales residuos, se determinará en función de la cantidad mínima que sea razonablemente necesaria para hacer el análisis en cada caso.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

En el caso de que el traslado sea de residuos que tengan la consideración de mercancía peligrosa, el transporte se realizará de acuerdo con la legislación vigente en materia de transporte de mercancías peligrosas por carretera, ferrocarril, vía aérea o vía marítima.

Según el Artículo 5 del Capítulo II. Requisitos comunes a todos los traslados del Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, el contenido del contrato de tratamiento de los residuos contendrá los siguientes aspectos:

a) Identificación de la instalación de origen de los residuos y de la instalación de destino de los traslados.

b) Cantidad de residuos a trasladar.

c) Identificación de los residuos mediante su codificación LER.

d) Periodicidad estimada de los traslados.

e) Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con la Ley 7/2022, de 8 de abril.

f) Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento de los residuos.

g) Condiciones de aceptación de los residuos.

h) Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de los residuos por parte del destinatario (devolución a origen o traslado a otra planta de tratamiento).

Los residuos asimilables a urbanos se dispondrán en una zona específica para que posteriormente sean recogidos y llevados al vertedero controlado municipal. Si estos residuos presentasen características especiales, que puedan dificultar su transporte, recogida, valorización o eliminación, se informará de forma precisa acerca de su origen, cantidad y características a los equipos de transporte.

De entre los posibles residuos generados en la obra se consideran incluidos en esta categoría los siguientes: envases y embalajes diversos, madera, residuos de oficina, residuos sólidos urbanos y residuos vegetales. Los residuos inertes se trasladarán en contenedores a un vertedero de residuos inertes. Los residuos tóxicos y peligrosos generados durante la obra, como aceites procedentes de la maquinaria, envases de pintura, disolventes, residuos sanitarios y fungibles de las instalaciones de obra y maquinaria, se dispondrán en lugares especiales de acopio donde se envasarán y etiquetarán según la normativa vigente.

En general se establecerán medidas de seguridad, autoprotección y plan de emergencia interna llevando un registro de residuos producidos o importados y destino de los mismos

La gestión de los residuos peligrosos se realizará atendiendo a los siguientes criterios:

- Se evitará su transporte. De ser inevitable se tomarán medidas que eviten derrames durante la carga, transporte y descarga.
- No se permitirán mezclas de residuos peligrosos de distinta naturaleza, ni se diluirán en agua u disolventes para su vertido.
- En caso de vertido accidental de residuos peligrosos durante las obras, la empresa contratista notificará de inmediato el suceso a los organismos autonómicos competentes, ejecutando las actuaciones necesarias para retirar los residuos y elementos contaminados (suelos, aguas).
- En aplicación de la legislación vigente en la etiqueta de los envases o contenedores que contienen residuos peligrosos figurará:
    - El código de identificación de los residuos o la fecha de envasado.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- El nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos (lo será el productor, esto es, el responsable de la obra hasta la entrega formal al gestor autorizado, en cuyo momento éste último se convertirá en el titular de los residuos). o La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos (distintivo según los casos de ser un producto explosivo, inflamable, comburente, tóxico, nocivo, irritante, corrosivo, carcinógeno, mutagénico o infeccioso).

- Los envases y cierres estarán concebidos de forma que eviten pérdidas o fugas del contenido durante la manipulación y transporte. Estarán construidos con materiales resistentes, no susceptibles de ser atacados por el contenido ni formar con éste combinaciones peligrosas.
- Si fuera necesario almacenar residuos en la zona de obras, se construirá una caseta en un lugar adecuado para tal fin, perfectamente señalizada. El almacenamiento no excederá nunca los seis meses, realizándose en contenedores que cumplan los requisitos de seguridad, sin fugas o roturas. Una vez llenos se cerrarán herméticamente y se remitirán a gestor autorizado a través de un transportista autorizado.

Todos aquellos residuos que sean entregados a un gestor autorizado darán lugar a la correcta cumplimentación del contrato de gestión de residuos, de acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 553/2020. Dicho documento será firmado tanto por responsables de la contrata, como de la empresa de gestión de residuos. Los residuos asimilables o urbanos se dispondrán en una zona específica para que posteriormente sean recogidos y llevados al vertedero controlado municipal. Si estos residuos presentasen características especiales, que puedan dificultar su transporte, recogida, valorización o eliminación, se informará de forma precisa acerca de su origen, cantidad y características a los equipos de transporte.

7.5. Medidas de reutilización, valorización y destino final de residuos

Como medidas generales para la correcta gestión y tratamiento de los residuos no peligrosos generados en obra, se citan las siguientes:

- En la obra se implantará un sistema de clasificación de residuos procediéndose a su recolección diferenciada atendiendo al tipo de residuo y a su posterior tratamiento o gestión. Algunos de los residuos inertes y de los residuos asimilables a urbanos pueden ser reciclados y/o reutilizados, una vez recolectados y clasificados. El objetivo es maximizar la reutilización y las posibilidades de reciclaje. En consecuencia, se hace necesario prever contenedores individuales para cada tipo de material (plástico, maderas, metales, pétreos, especiales,...).
- Se crearán "puntos limpios", distribuidos en la zona de ocupación de la obra, en las zonas de mayor actividad y resto de instalaciones auxiliares. El punto de vertido reunirá, al menos, las siguientes condiciones:
  - Será accesible al personal de la obra, y estará convenientemente señalizado. o Será accesible para los vehículos que retiraran los contenedores.
  - No interferirá el desarrollo normal de la obra, ni el acceso y tránsito de maquinaria por el recinto de la misma.
- Los contenedores serán de distintos tipos dependiendo del tipo de desecho que contenga, delante de cada tipo de contenedor se instalara una señal identificativa del tipo de residuo que contiene.

Los posibles destinos finales para los sobrantes de tierras serán, en orden de preferencia:

- Reutilización en la propia obra.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

- Revalorización por gestor autorizado.
- Huecos de los frentes agotados de las canteras y yacimientos utilizados en las obras o próximos al ámbito de actuación.
- Como rellenos en obras públicas realizadas en el entorno del ámbito de actuación.
- Depósito en vertedero de inertes, localizado lo más próximo posible de las obras.

Se estudiará la viabilidad de las opciones disponibles en cuanto a la longitud en de los trayectos de transporte, existencia en la actualidad de un volumen de vertido acorde a las necesidades de la obra, y la posibilidad de verificar que el vertedero cuenta con los oportunos permisos y el correspondiente proyecto de restauración.

Como primera opción en la elección de la zona de depósito de los residuos sólidos urbanos durante la obra será aquel vertedero controlado que designen las entidades locales (Ayuntamientos, Mancomunidades). Serán segregados y almacenados en recipientes específicos según tipos, que serán ubicados en un lugar específico del punto limpio habilitado, accesible para los vehículos de transporte de los servicios de limpieza municipales, para que así puedan proceder a su retirada.

La empresa contratista podrá contratar los servicios de las empresas transportistas o gestoras de residuos autorizadas a trabajar en Cataluña (Provincia de Lleida) que se estimen convenientes para la labor de retirada de la zona de obras de los residuos urbanos generados que no puedan ser retirados por los servicios de limpieza locales en razón de sus especiales características o tamaño.

Por lo que se refiere a las aguas negras generadas en el campamento de obra, se aprovechará la red de saneamiento del municipio, si es que existe, en la zona de obra. Así, se conectarían los desagües del campamento de obra a la red de saneamiento, solicitando a tal fin los oportunos permisos y aplicando todas las medidas de seguridad que garanticen que no se producirán derrames.

Para la eliminación de la zona de obras de los residuos generados durante las actuaciones, la empresa contratista contará durante las obras con la colaboración de alguna empresa gestora o transportista autorizada a operar en el ámbito de Cataluña.

En la página web de la Generalitat de Cataluña / Agència de Residus de Catalunya se permite la visualización del registro de productores y gestores de residuos de la comunidad, distinguiendo entre residuos peligrosos y no peligrosos.

CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA EN OBRA	DESTINO PREVISTO	CÓDIGO OPERACIÓN (R/D)
02 01 07	Residuos de la silvicultura	Restos vegetales de desbroce, clareo y poda de vegetación.	Valorización como biomasa o compostaje.	**R3 / R10**
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales	Mantenimiento de maquinaria.	Regeneración o reutilización de aceites usados.	**R9**
13 02 05*	Aceites motor, transmisión y lubricantes minerales	Mantenimiento de maquinaria y vehículos.	Regeneración o reutilización	**R9**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA EN OBRA	DESTINO PREVISTO	CÓDIGO OPERACIÓN (R/D)
			de aceites usados.	
13 02 08*	Aceites sintéticos de motor y transmisión	Equipos hidráulicos y auxiliares.	Regeneración o eliminación controlada.	**R9 / D9**
13 07 01*	Combustibles líquidos (gasóleo, fuel)	Restos o derrames de gasóleo.	Recuperación o eliminación controlada por gestor autorizado.	**R1 / D9**
13 07 03*	Otros combustibles líquidos	Mezclas residuales de combustible y disolventes.	Eliminación mediante tratamiento físico-químico.	**D9**
15 01 01	Envases de papel y cartón	Embalajes y sacos de cemento o materiales.	Reciclado mediante recogida selectiva.	**R3**
15 01 02	Envases de plástico	Film protector, bidones y sacos de aditivos o áridos.	Reciclado o recuperación de plástico.	**R3**
15 01 04	Envases metálicos	Latas de pintura, lubricantes o disolventes no peligrosos.	Reciclado de metales.	**R4**
15 01 06	Mezclas de envases	Contenedores y envases de materiales mixtos no peligrosos.	Clasificación y reciclaje parcial.	**R12 / R4**
15 02 02*	Absorbentes y trapos contaminados	Restos de mantenimiento de maquinaria.	Eliminación controlada por gestor autorizado.	**D9 / D10**
17 01 01	Hormigón	Demolición (I18008) + sobrantes (1,5 % del total).	Reciclado en planta de valorización de RCD.	**R5**
17 01 02	Ladrillos	Restos de albañilería o fábrica menores.	Reciclado en planta de RCD.	**R5**
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Residuos mixtos no segregados.	Valorización en planta o vertedero inerte.	**R5 / D1**
17 03 02	Mezclas bituminosas no peligrosas	Fresado de firme (I08054) y mermas (1,5 %).	Reciclado en planta de aglomerado.	**R5**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA EN OBRA	DESTINO PREVISTO	CÓDIGO OPERACIÓN (R/D)
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Herrajes y piezas menores.	Recuperación de metales.	**R4**
17 04 05	Hierro y acero	Vallados, biondas, barandillas, compuertas y armaduras.	Recuperador de metales (chatarrería).	**R4**
17 04 07	Metales mezclados	Ferralla y recortes no clasificables.	Recuperador de metales.	**R4**
17 05 04	Tierra y piedras no contaminadas	Excavaciones y capa vegetal sobrante.	Reutilización in situ o vertedero inerte.	**R10 / D1**
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	Basuras y residuos domésticos de obra.	Recogida municipal o gestor autorizado.	**D1 / R12**

Tabla 15. Tratamiento y gestión de los residuos generados durante la obra.

Código	Descripción
R1	**Uso principal como combustible u otro medio de generar energía**
R2	Regeneración o recuperación de **disolventes**
R3	Reciclado o recuperación de **sustancias orgánicas** que no se utilizan como disolventes
R4	Reciclado o recuperación de **metales y compuestos metálicos**
R5	Reciclado o recuperación de otras **sustancias inorgánicas** (ej. hormigón, escombros)
R6	Regeneración de **ácidos o bases**
R7	Recuperación de componentes usados para la **reducción de la contaminación**
R8	Recuperación de **componentes de catalizadores**
R9	Regeneración o reutilización de **aceites usados**
R10	Tratamiento en el suelo en beneficio de la agricultura o mejora ecológica
R11	Uso de residuos obtenidos de alguna operación R en otra operación R
R12	Pretratamiento previo a una operación de valorización (ej. clasificación, compactado)
R13	Almacenamiento previo antes de alguna operación R (sin incluir almacenamiento en origen)

Tabla 16. Operaciones de valorización (códigos R). Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Código	Descripción
D1	Depósito en vertedero o en el suelo
D2	Tratamiento en el suelo (ej. biodegradación de residuos líquidos)
D3	Inyección en profundidad (ej. pozos profundos)
D4	**Lagunas o balsas de evaporación** (residuos líquidos o lodos)
D5	Depósito en **vertedero especialmente diseñado**
D6	**Vertido en el mar** (prohibido salvo autorización especial)
D7	Eliminación en aguas, incluidos los fondos marinos
D8	Tratamiento biológico no especificado que produce residuos eliminables
D9	Tratamiento físico-químico (ej. neutralización, precipitación, etc.)
D10	**Incineración en tierra**
D11	**Incineración en el mar** (prohibida salvo excepción legal)
D12	Almacenamiento permanente (ej. cavernas de sal, depósitos sellados)
D13	Pretratamiento antes de operación de eliminación (ej. trituración, secado, etc.)
D14	Reenvasado previo a eliminación
D15	Almacenamiento temporal antes de operación D posterior (por más de 1 año si es peligroso)

Tabla 17. Operaciones de eliminación (códigos D). Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

En el ámbito de Cataluña, la clasificación, codificación y determinación de las vías de gestión de los residuos se realizará conforme al Decret 152/2017, de 17 de octubre, sobre la clasificación, la codificación y las vías de gestión de los residuos en Cataluña.

En consecuencia, los códigos LER, los destinos previstos y las operaciones de valorización o eliminación indicados en el presente Estudio deberán ser contrastados, antes del inicio de las obras, con las vías de gestión admitidas por la Agència de Residus de Catalunya, de forma que cada residuo sea entregado únicamente a gestores autorizados para el código LER y la operación de gestión correspondiente.

La gestión documental de los residuos se realizará mediante los procedimientos habilitados por la Agència de Residus de Catalunya, incluyendo, cuando resulte exigible, el uso del Sistema Documental de Residuos —SDR— para la tramitación de la documentación asociada a la producción, traslado, aceptación, seguimiento y tratamiento de los residuos.

El contratista deberá garantizar la trazabilidad completa de los residuos generados en obra, desde su origen hasta su destino final, conservando la documentación acreditativa correspondiente: identificación del residuo, código LER, cantidad gestionada, productor, poseedor, transportista, gestor autorizado, instalación de destino y operación de gestión realizada.

La documentación justificativa de la correcta gestión de los residuos deberá ser puesta a disposición de la Dirección Facultativa y de la propiedad, y formará parte de la documentación final de obra.

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

8.1. Materiales inertes

Los residuos de construcción y demolición no peligrosos se clasificarán, al menos, en las fracciones de madera, fracciones minerales —hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra—, metales, vidrio, plástico y yeso, así como aquellos elementos susceptibles de reutilización. Esta clasificación se realizará preferentemente en el lugar de generación. Los umbrales del artículo 5.5 del RD 105/2008 se consideran, adicionalmente, a efectos de dimensionamiento y obligatoriedad específica de separación por fracciones, sin perjuicio del régimen más actualizado previsto por la Ley 7/2022.

MATERAL	LÍMITE
Hormigón	80,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 t
Metales	2,00 t
Madera	1,00 t
Vidrio	1,00 t
Plásticos	0,50 t
Papel y cartón	0,50 t

Tabla 18. Separación de fracciones de RCDs.(II). RD 105/2008

En este sentido, será el Contratista adjudicatario de las obras quien, por imperativo legal, presente un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezca entre otros el procedimiento de separación, acopio y transporte de los residuos generados, así como los puntos de acopio en el interior de la obra, y sus dimensiones y cantidades máximas. Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de las Obras así como por la propiedad.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

8.2. Materiales peligrosos

Respecto a los residuos peligrosos, es importante resaltar que según la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se obliga a los productores de residuos peligrosos a separar y no mezclar estos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para facilitar su gestión y cumplir la ley.

Según la normativa vigente en materia de residuos peligrosos, en general se deberá:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos.
- Informar inmediatamente a la autoridad competente en caso de desaparición, pérdida, o escape de residuos peligrosos.

8.2.1. Gestión de aceites y lubricantes

Como consecuencia de las operaciones de mantenimiento de maquinaria, podrán generarse aceites industriales usados, que tendrán la consideración de residuos peligrosos. Su gestión se realizará conforme al Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, y al resto de normativa vigente en materia de residuos peligrosos.

Con carácter general, los cambios de aceite y operaciones de mantenimiento se realizarán fuera de la obra, en talleres autorizados. Si excepcionalmente fuera necesario realizarlos en obra, se efectuarán sobre superficie impermeabilizada, bajo condiciones controladas, con medios de contención y absorción disponibles, y los aceites usados se almacenarán en recipientes homologados, cerrados y etiquetados hasta su entrega a gestor autorizado.

Las obligaciones que comporta la posesión de aceite usado se incluyen en los apartados Tercero, Cuarto y Quinto de dicha Orden, que establece que “toda persona física o jurídica que posea aceite usado está obligada a destinar el mismo a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diversos medios receptores”.

QUEDA PROHIBIDO:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento de aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

Además, el almacenamiento de aceites usados y su recogida deberán atenerse a las normas que se describen en los apartados Duodécimo y Decimotercero de la Orden, entre las que cabe destacar que no se podrán mezclar los aceites usados con los policlorobifenilos ni con otros residuos peligrosos

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

En definitiva, en relación con la gestión de aceites el contratista estará obligado a realizar algunas de las acciones que se mencionan a continuación, siempre teniendo en cuenta las prescripciones de la Orden de 13 de junio de 1990 sobre transferencias de aceites usados del productor a los centros de gestión:

- Efectuar el cambio en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.).
- Efectuar el cambio a pie de obra, en la zona de mantenimiento de maquinaria, y entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida.
- Efectuar el cambio a pie de obra, y realizar el transporte previa autorización por la autoridad competente, hasta el lugar de gestión autorizado.
- Realizar la gestión completa mediante la oportuna autorización.

En cualquier caso, si se realizan los cambios de aceite a pie de obra, se realizarán en superficies debidamente impermeabilizadas, y se dispondrá un sistema de separación de los aceites y grasas de las aguas de limpieza del suelo. Los cambios de aceite, así como otras operaciones de mantenimiento de la maquinaria, se realizarán en talleres especializados.

8.3. Ejecución de un punto limpio

Como mínimo, se establecerá un punto limpio junto a las instalaciones auxiliares de obra.

Los puntos limpios estarán diseñados acorde al objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de los materiales sobrantes. En el caso de residuos sólidos, el punto limpio consistirá en un conjunto de contenedores distinguibles según el tipo de desecho. Los contenedores que alberguen residuos potencialmente contaminantes deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados.

Los contenedores serán impermeables. El material que formará cada contenedor variará según la clase, el volumen y el peso esperado de los residuos, así como las condiciones de aislamiento deseables. Para el más fácil y correcto funcionamiento de los puntos limpios, se potenciará la distinción visual, colocando contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase.

El perímetro de este punto limpio estará vallado y su superficie impermeabilizada. Dispondrá de un sistema de recogida de aguas de escorrentía que las conduzca a una balsa de decantación.

Existirá un servicio de recogida periódico y selectivo, de forma que todos los residuos sean gestionados por gestor autorizado.

En principio, se instalarán WC químicos. Estos equipos contendrán un depósito estanco que será transportado al punto limpio más cercano para su tratamiento, o en su caso, se trasladarán a una E.D.A.R.

9. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

En el presente Estudio de Gestión de Residuos se incluye un croquis orientativo de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y retirada de los residuos generados durante la ejecución de las obras.

Dicho croquis tiene carácter preliminar y recoge una posible disposición de las principales zonas de gestión de residuos, adaptada al carácter lineal de la actuación, incluyendo el punto limpio de obra, los contenedores segregados por fracciones, los acopios temporales de RCD inertes, la zona específica para residuos peligrosos y el área de carga y retirada por gestor autorizado.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

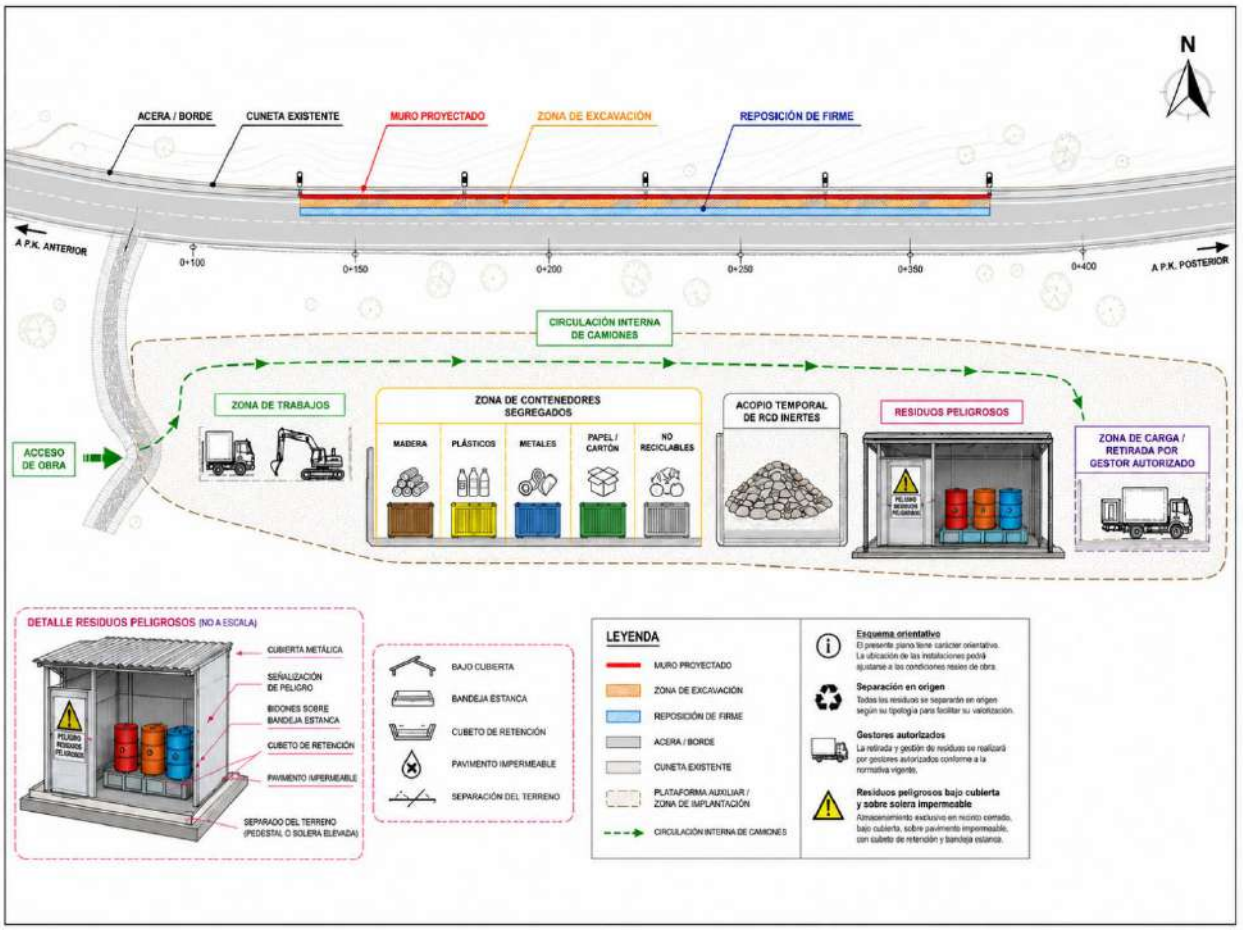


Ilustración 7. Croquis de las instalaciones previstas.

La ubicación definitiva de estas instalaciones deberá ser desarrollada por el contratista adjudicatario en el correspondiente Plan de Gestión de Residuos, adaptándola a la organización real de la obra, fases de ejecución, accesos disponibles, tajos activos, zonas de acopio, circulación de maquinaria y condiciones de seguridad.

En particular, la zona de residuos peligrosos deberá situarse fuera de zonas inundables operativas, alejada de cauces, cunetas y puntos de drenaje, y siempre sobre superficie impermeabilizada, bajo cubierta y con cubeto de retención.

El contratista deberá aportar, como mínimo, los siguientes planos específicos:

- Implantación general de las instalaciones de gestión de residuos.
- Accesos, circulación interna de camiones y zona de carga.
- Punto limpio de obra y contenedores segregados por fracciones.
- Acopios temporales de RCD inertes.
- Zona de residuos peligrosos, incluyendo cubeto de retención, cubierta, impermeabilización y separación respecto del terreno natural y de los puntos de drenaje.
- Fases de implantación, modificación de acopios y restitución final de las zonas ocupadas.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Los planos deberán definir, al menos, la ubicación exacta de cada zona, dimensiones, capacidades máximas de acopio, señalización prevista, medidas de impermeabilización y protección, recorridos internos de retirada, condiciones de seguridad y medidas de actuación frente a vertidos accidentales.

El Plan de Gestión de Residuos, junto con los planos específicos que lo desarrollen, deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad antes del inicio de las obras. Cualquier modificación posterior de la ubicación o configuración de las instalaciones de gestión de residuos deberá contar igualmente con la conformidad de la Dirección Facultativa.

10. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

10.1. Con carácter general

- **Gestión de residuos de construcción y demolición**

La gestión de residuos se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas.

- **Plan de Gestión de residuos**

El Contratista estará obligado a presentar a la Propiedad de la obra un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a generar en la obra, en particular las recogidas en el presente Estudio. El Plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- **Certificación de los medios empleados**

Será obligación del Contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los puntos de vertido final, emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Agència de Residus de Catalunya o inscritas en los registros que resulten procedentes

- **Almacenamiento provisional**

El Contratista estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- **Limpieza de las obras**

Será obligación del Contratista, y sin entrar en contradicción con las medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo, mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

- **Trazabilidad**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Todos los residuos generados durante la ejecución de las obras deberán gestionarse conforme a las vías de gestión admitidas en Cataluña para cada código LER, de acuerdo con el Decret 152/2017, de 17 de octubre, y mediante gestores y transportistas autorizados o inscritos en los registros correspondientes de la Agència de Residus de Catalunya.

El contratista deberá aportar a la Dirección Facultativa y a la propiedad la documentación acreditativa de la trazabilidad de los residuos gestionados, incluyendo contratos de tratamiento, documentos de identificación, documentos de aceptación, hojas de seguimiento o documentación equivalente tramitada mediante el Sistema Documental de Residuos (SDR), cuando proceda.

10.2. Con carácter particular

Los depósitos temporales para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realicen en contenedores o acopios, se deberán señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. Además, en el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

El responsable de la obra a la que presten servicio los contenedores adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Para evitarlo, los contenedores permanecerán cerrados o, al menos, cubiertos fuera del horario de trabajo.

En cualquier caso, se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último supuesto, el Contratista deberá realizar una evaluación económica de las condiciones en las que sea viable esa operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

De igual manera, se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la correspondiente autorización autonómica, y se deberá contratar sólo a t transportistas o gestores autorizados o inscritos en los registros correspondientes de la **Agència de Residus de Catalunya**..

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor deberá quedar plasmada en un documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor; la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra; el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya; la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Los restos de lavado de canaletas o cubas de hormigón serán tratados como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

11. PRESUPUESTO DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE DEMOLICIÓN

11.1. Introducción

Tal como establece el Artículo 4.1.a).7º del Real Decreto 105/2008, se debe incluir en el presente Estudio una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs que formará parte del presupuesto del Proyecto en capítulo aparte.

Se considera gestión de residuos lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.

En la obra objeto del presente Estudio se llevarán cabo las siguientes operaciones:

- **Recogida**: entendiendo ésta como toda operación consistente en el acopio de residuos, incluida la clasificación y almacenamiento iniciales para su transporte a una instalación de tratamiento de residuos y suelos contaminados.
- **Transporte**: desde el lugar de generación, el recinto de obra, hasta las instalaciones de valorización o eliminación.

Ambas operaciones serán realizadas por gestores autorizados o inscritos en el organismo competente en materia de medio ambiente de Cataluña.

Asimismo, se valorará el coste de otras operaciones que si bien no están incluidos en la definición de gestión de residuos que establece la Ley de residuos y suelos contaminados son complementarias para una adecuada y eficiente gestión de residuos.

- **Recogida separada:** a recogida en la que un flujo de residuos se mantiene por separado, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- **Almacenamiento temporal:** depósito temporal de residuos en las instalaciones de producción con los mismos fines (con carácter previo a su valorización o eliminación) y por tiempo inferior a dos años si se trata de residuos no peligrosos o a seis meses si son residuos peligrosos.
- **Tratamiento previo:** proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero. (Art. 2.g del RD 105/2008).

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

11.2. Precios

Los precios unitarios aplicados en el presente estudio se han determinado a partir de valores medios de mercado vigentes en la provincia de Lleida, obtenidos mediante consulta a gestores autorizados de residuos de construcción y demolición.

11.3. Presupuesto de gestión de residuos

El presupuesto de ejecución material del coste del tratamiento de los RCDs generados en obra será el siguiente:

CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	DESTINO PREVISTO	OPERACIÓN (R/D)	MEDICIÓN (T)	PRECIO (€ / t)	IMPORTE (€)
02 01 07	Residuos de silvicultura	Valorización biomasa / compostaje	R3 / R10	19,25	20	**385,00**
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales	Regeneración aceites usados	R9	0,08	0 (gastos generales)	**0,00**
13 02 05*	Aceites motor / transmisión	Regeneración aceites usados	R9	0,05	0 (gastos generales)	**0,00**
13 02 08*	Aceites sintéticos	Regeneración o eliminación	R9 / D9	0,02	0 (gastos generales)	**0,00**
13 07 01*	Combustibles líquidos	Eliminación controlada	R1 / D9	0,04	0 (gastos generales)	**0,00**
13 07 03*	Otros combustibles líquidos	Eliminación controlada	D9	0,01	0 (gastos generales)	**0,00**
15 01 01	Envases papel/cartón	Reciclaje selectivo	R3	0,12	0 (gastos generales)	**0,00**
15 01 02	Envases plásticos	Reciclaje	R3	0,1	0 (gastos generales)	**0,00**
15 01 04	Envases metálicos	Reciclaje metales	R4	0,08	0 (gastos generales)	**0,00**
15 01 06	Envases mezclados	Clasificación / reciclaje parcial	R12 / R4	0,05	0 (gastos generales)	**0,00**
15 02 02*	Absorbentes contaminados	Eliminación controlada	D9 / D10	0,05	0 (gastos generales)	**0,00**
17 01 01	Hormigón	Reciclaje áridos en planta	R5	813,29	10	**8.132,90**
17 01 02	Ladrillos	Reciclaje áridos	R5	0,5	10	**5,00**
17 01 07	Mezclas hormigón/ladrillos	Valorización / vertedero inerte	R5 / D1	10	20	**200,00**
17 03 02	Mezclas bituminosas	Reciclaje asfáltico	R5	545,55	15	**8.183,25**
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Recuperador metales	R4	0,02	40	**0,80**
17 04 05	Hierro y acero	Recuperador metales	R4	3,47	25	**86,75**
17 04 07	Metales mezclados	Recuperador metales	R4	0,3	30	**9,00**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

17 05 04	Tierras y piedras	Reutilización / vertedero inerte	R10 / D1	530,24	8	**4.241,92**
20 03 01	Residuos municipales mezclados	Recogida municipal	D1 / R12	0,5	0 (gastos generales)	**0,00**
	Montaje/desmontaje punto limpio			1	1.500	**1.500,00**
TOTAL						**22.744,62**

Tabla 19. presupuesto de gestión de residuos.

Cabe indicar que en la valoración anterior no se incluye el transporte desde la obra o lugar de acopio temporal hasta vertedero o gestor autorizado. No obstante, dicho transporte sí que ha sido considerado y aparece reflejado en el Documento nº4 valorado dentro de las propias unidades de demolición o en la unidad de transporte de materiales sueltos.

12. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Asciende el presente Presupuesto para la Gestión de Residuos de Demolición y Construcción a la expresada cantidad de **VEINTIDOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (22.744,62€).**

El importe anterior corresponde al coste previsto de gestión de residuos incorporado al presupuesto del proyecto. No incluye el depósito de garantía exigible por la normativa catalana de residuos de construcción y demolición, al tratarse de una garantía administrativa y no de un coste directo de ejecución de la obra.

13. CONCLUSIÓN

Con el presente anejo incluido en el Proyecto se entiende se da cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como del resto de la normativa vigente en esta materia.

En Zaragoza, a fecha de firmas electrónicas,

Los autores del Proyecto:

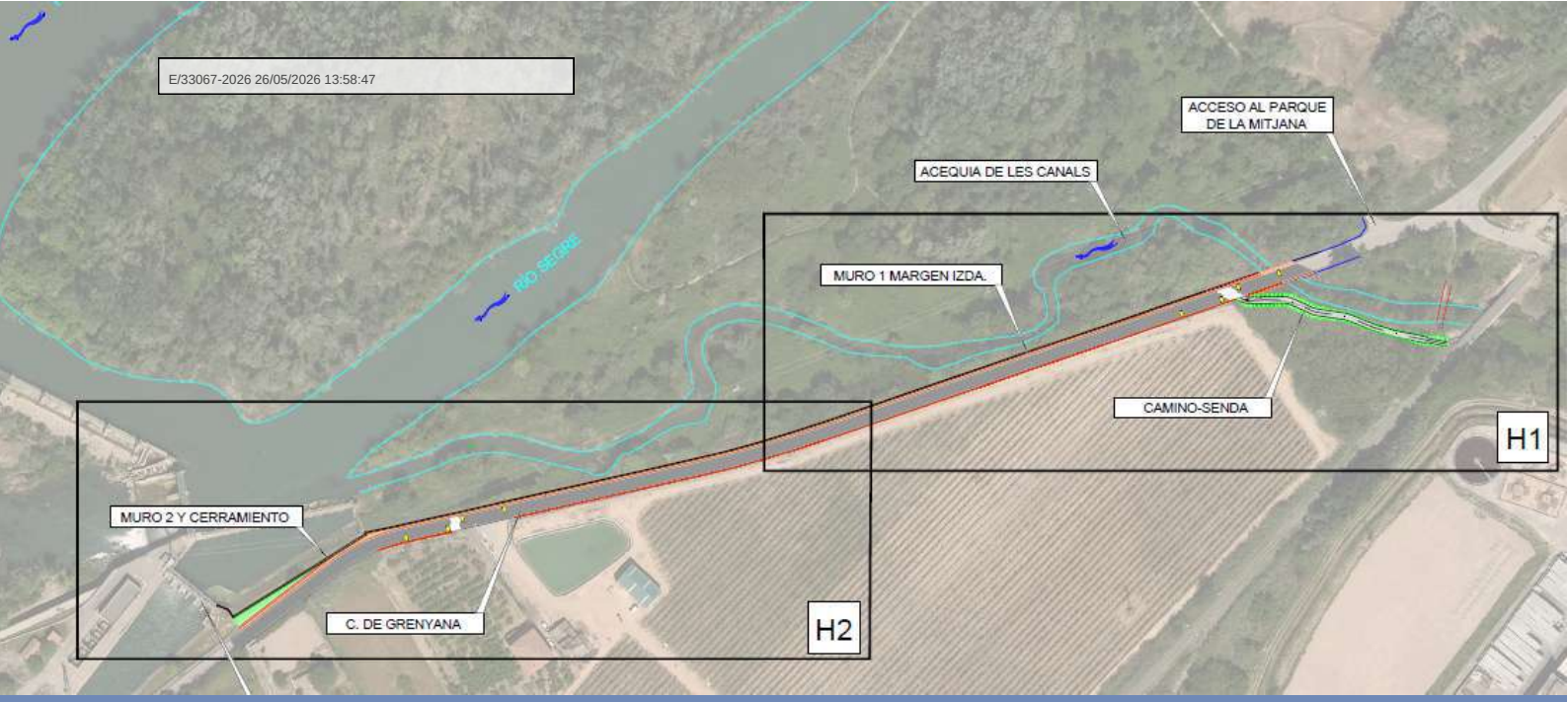
Firmado electrónicamente

Fdo. D. Guillermo Cobos Campos
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Firmado electrónicamente

Fdo. D. Eduardo Lastrada Marcén
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 18. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Septiembre 2025	Anejo 17. Justificación de Precios	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos		
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. PRECIOS SIMPLES iii
2. CÁLCULO DE PRECIOS BASE. PARÁMETROS PORCENTUALES iii
3. REVISIÓN DE PRECIOS iii
4. LISTADO DE PRECIOS SIMPLES Y DESCOMPUESTOS iv
4.1. Precios simples iv
4.1.1. Mano de obra iv
4.1.2. Materiales v
4.1.3. Maquinaria vi
4.2. Precios unitarios descompuestos vii

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. PRECIOS SIMPLES

El objeto del presente Anejo es, en cumplimiento del artículo nº 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (BOE nº 257, de 26 de octubre de 2001), la determinación de los costes de ejecución material de las unidades de obra del Proyecto, junto con la justificación de los precios unitarios de los Cuadros de Precios del Documento nº 4. "Presupuesto" y que han servido de base para la estimación del presupuesto de la ejecución de las obras.

La presente justificación de precios carece de carácter contractual, tal y como se especifica en el artículo nº 2 de la Orden de 12 de junio de 1968 por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los artículos nº 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado (BOE nº 178, de 25 de julio de 1968), así como se establece en el artículo nº 128 del mencionado Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

2. CÁLCULO DE PRECIOS BASE. PARÁMETROS PORCENTUALES

El porcentaje de costes indirectos de la actuación queda establecido según el tipo de obra, sin tener en cuenta ni su plazo ni el volumen económico:

- 8,00 % a las obras marítimas
- 7,00 % para las obras fluviales
- 6,00 % para las obras terrestres

Dichos porcentajes vienen recogidos en la citada Orden de 12 de junio de 1968, en su Artículo 13; *"…El valor del porcentaje K será como máximo del 6, 7 u 8 por 100 según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima…"*

El porcentaje de gastos generales queda establecido en la presente obra en el 6,00% en todos los casos.

3. REVISIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, en su artículo 103 indica que:

> "...cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar en los términos establecidos en este capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión. No obstante, la condición relativa al porcentaje de ejecución del contrato no será exigible a efectos de proceder a la revisión periódica y predeterminada en los contratos de concesión de servicios."

Habida cuenta de que el plazo previsto de ejecución de la obra es de SIETE (7) MESES, tal y queda recogido en el apartado y *Anejo* homónimo: *Plan de Obra*, se entiende que **NO procede la revisión de precios en este proyecto.**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4. LISTADO DE PRECIOS SIMPLES Y DESCOMPUESTOS

4.1. Precios simples

A continuación, se adjunta la relación de Precios Unitarios de Mano de Obra, Maquinaria y Materiales que intervienen en la Descomposición de las Unidades de Obras del Proyecto.

4.1.1. Mano de obra

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

MURO GRENYANA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
O01001	h	Capataz	32,00
O01004	h	Oficial especialista	30,23
O01005	h	Oficial de oficios	25,01
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	24,77
O01009	h	Peón	23,25

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4.1.2. Materiales

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

MURO GRENYANA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
%maux10	%	Material auxiliar 10%	10,00
COMP	ud	Compost 10l +hidroretentor	1,80
ERR01	m2	Lámina PEAD negra 1,5mm	6,50
ERR02	m2	Lastrado (sacos/grava) y piquetas	1,10
MBR001	ud	Banda reductora veloc. caucho 3m	530,00
MR31	ud	Captafaros	3,60
MR32	m	Faldón/barrera protección motoristas	34,55
NWJ01	m	Barrera DB80AS-A o similar	125,39
NWJ02	ud	captafaros RA2	3,20
NWJ03	m2	Pintura 2 manos	5,50
P01001	m³	Agua (p.o.)	0,48
P01006	t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	152,70
P01033	m³	Madera encofrar (p.o.)	593,70
P01038	m2	Panel metálico o fenólico reutilizable	12,00
P01042	l	Aceite de desencofrado, encofrados metálicos (p.o.)	5,00
P01044	kg	Puntas (p.o.)	3,47
P01045	kg	Alambre (p.o.)	1,38
P01047	kg	Acero B500S/SD (500 N/mm² límite elástico), en barras o elaborad	1,20
P02001	m³	Arena (p.o.)	26,78
P02009	m³	Grava (p.o.)	20,39
P02025	m³	Zahorra ZA 0/20 (p.o.)	24,19
P020252	m³	Todo-uno de cantera a pie de obra	21,51
P02998v	kmt	(Var. dist.) Suplemento suministro áridos D> 20 km	0,12
P03001	m³	Hormigón HNE-15/spb/árido 40-20 mm (p.o.)	68,00
P03011	m³	Hormigón HA-35/spb/40-20/X0-XC-XS1-XS2 (p.o.)	124,68
P03035	m³	Incremento para cada m³ de hormigón por aditivo colorante o pigm	20,00
P06050	ud	Poste galvanizado y plastificado ø 5 cm, altura 2,35 m (p.o.)	23,38
P06055	m	Malla simple torsión galvanizada y plastificada tipo 50, 2/3 mm,	6,80
P07007	t	Emulsión bituminosa catiónica C60BF4 (p.o.)	597,70
P07032	t	Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D (p.o.)	75,00
P18001	m	Tubo de PVC liso de drenaje ø 63 mm (p.o.)	1,47
P28009	ud	Señal triangular tipo Peligro 70 cm reflectante (p.o.)	36,88
P28018	ud	Señal circular Prohibición y Obligación ø 60 cm reflectante (p.o	40,88
P28032	ud	Señal rectangular 90x60 cm reflectante (p.o.)	96,51
P28040	m	Poste galvanizado, sección rectangular 80x40x2 mm (p.o.)	6,24
P28042	m	Barrera seguridad con banda 30 cm y poste tubular 150x55 (p.o.)	40,92
P28048	l	Pintura acrílica en base acuosa (p.o.)	6,00
P28049	kg	Microesferas vidrio tratadas (p.o.)	7,00
P28051	l	Pintura termoplástica en frío (p.o.)	5,00
PRET01	m	Pretil mixto acero-madera	70,00
TV001	m3	tierra vegetal a.p.o.	30,00
VTT2b	m	Valla tejana 2trv. h:vble m b=2m	7,80
XERO01	ud	Planta Xero 2-5l (según especie)	7,50
XERO02	ud	Planta Xero 1,5-3l (según especie)	2,00
ZZ01	m³	grava 20/40 a.p.o.	35,00
ZZ02	m²	Geotextil 200g/m2	1,20

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4.1.3. Maquinaria

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

MURO GRENYANA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
M01002	h	Camión hasta 130 CV (96 kW)	43,73
M01004	h	Camión 161/190 CV (119/140 kW)	47,27
M01010	h	Camión cisterna riego agua 131/160 CV (97/118 kW)	45,88
M01020	h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	43,07
M01028	h	Camión volquete grúa 241/310 CV (178/228 kW)	57,06
M01032	h	Dumper de obra hasta 1.500 kg	41,97
M01045	h	Tractor ruedas hasta 130 CV (96 kW)	62,35
M01055	h	Retrocargo 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cucha	46,40
M01058	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t,	79,33
M01080	h	Compactador neumático hasta 130 CV (96 kW), 27 t	80,00
M01083	h	Compactador vibro hasta 130 CV (96 kW)	59,39
M01088	h	Extendedora aglomerado asfáltico orugas hasta 130 CV (96 kW)	200,00
M01110	h	Equipo pintabanda autopropulsado	58,48
M01123	h	Autobomba hormigonar 311/400 CV (229/294 kW)	113,00
M01138	h	Compactador vibro tándem hasta 130 CV (96 kW)	63,75
M01162	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 241/310 CV (178/228 KW) 30 t C	88,64
M01172	h	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)	78,41
M01183	h	Fresadora de asfalto 401/999 CV (295/735 kW)	180,00
M02002	h	Martillo hidráulico 501-1.000 kg, completo, sin mano de obra	3,54
M02007	h	Bandeja vibrante manual, sin mano de obra	4,97
M02015	h	Hormigonera fija 250 l	25,42
M02018	h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	3,60
M02020	h	Cisterna térmica 8.000 l con rampa, sin mano de obra	10,07
M02023	h	Remolque ligero carga máxima 750 kg, sin mano de obra	0,52
M02031	h	Radial hasta 30 CV, sin mano de obra	4,69
M02033	h	Barredora	29,34
M03007	h	Desbrozadora de martillos, sin mano de obra	30,76
M03009	h	Desbrozadora de cadenas, sin mano de obra	2,98
M03014	h	Motosierra, sin mano de obra	1,57
M06012	jor	Vehículo todoterreno 111-130 CV, sin mano de obra	59,59
QA02	h	Camion dumper 3 ejes	55,22
QA03	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	47,32
QA04	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	78,16
QA21	h	Camión con caja fija y grúa auxiliar para 16 t.	55,72
QA24	h	Máquina colocación bionda automotriz de 10 kw de potencia	10,84
QA28	h	Motosierra gasolina l=40cm. 1,32CV	4,09
QA35	h	Camión bañera 4 ejes	65,12

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4.2. Precios unitarios descompuestos

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

PRECIOS UNITARIOS DESCOMPUESTOS

MURO CRENYANA

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN		DESCRIPCIÓN			PRECIO	PARCIALES	IMPORTE (€)
A0C01	**ud**	**Apeo árbol motosierra y extracción de tocón D>15cm i/tpte a ver**					
1		Apeo de arbol mediante corte con motosierra y extracción de tocón con medios mecánicos de diámetro de tronco superior a 15cm, incluso desrame, troceado, excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a vertedero o gestor autorizado y relleno compactado.					
O01009		3,2000	h	Peón	23,25	74,40	
QA02		0,0530	h	Camion dumper 3 ejes	55,22	2,93	
QA28		0,2000	h	Motosierra gasolina l=40cm. 1,32CV	4,09	0,82	
QA04		0,2000	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	78,16	15,63	
				Suma la partida			93,78
				Costes indirectos	6,00%		5,63
				TOTAL PARTIDA			**99,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

A0C02	**ud**	**Apeo árbol motosierra y extracción de tocón D>40cm i/tpte a ver**					
2		Apeo de arbol mediante corte con motosierra y extracción de tocón con medios mecánicos de diámetro de tronco superior a 40cm, incluso desrame, troceado, excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a vertedero o gestor autorizado y relleno compactado.					
O01009		4,0000	h	Peón	23,25	93,00	
QA02		0,1000	h	Camion dumper 3 ejes	55,22	5,52	
QA28		0,4000	h	Motosierra gasolina l=40cm. 1,32CV	4,09	1,64	
QA04		0,3000	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas de 22 t de masa	78,16	23,45	
				Suma la partida			123,61
				Costes indirectos	6,00%		7,42
				TOTAL PARTIDA			**131,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

BR001	**ud**	**Bandas reductoras de velocidad caucho 3m**					
5		Suministro e instalación de banda reductora de velocidad modular de caucho reciclado de alta resistencia, de largo total 3,00 m, compuesta por elementos modulares de dimensiones aproximadas 900 × 500 × 70 mm, color negro y amarillo, con superficie antideslizante y piezas terminales de remate lateral.Fijación al pavimento mediante tacos expansivos de acero galvanizado o tornillos autorroscantes con taco químico, según el tipo de firme (asfáltico o de hormigón)					
MBR001		1,0000	ud	Banda reductora veloc. caucho 3m	530,00	530,00	
O01005		2,0000	h	Oficial de oficios	25,01	50,02	
O01009		2,0000	h	Peón	23,25	46,50	
%maux10		10,0000	%	Material auxiliar 10%	626,52	62,65	
				Suma la partida			689,17
				Costes indirectos	6,00%		41,35
				TOTAL PARTIDA			**730,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN		DESCRIPCIÓN		PRECIO	PARCIALES	IMPORTE (€)
BSI002	**m**	**Barrera hormigón H2-W1 prefabricada tipo New Jersey**				
6		Suministro, Instalación y alineación de barrera tipo New Jersey prefabricada en piezas modulares tipo DB80AS-A o similar, sobre firme existente, incluso terminales de barrera, replanteo, preparación del apoyo, colocación con camión grúa, uniones mediante pernos, sellado de juntas, pintura con 2 manos de esmalte acrílico para exteriores y captafaros RA2 (1ud cada 4m)				
O01001	0,0010	h	Capataz	32,00	0,03	
O01004	0,0050	h	Oficial especialista	30,23	0,15	
O01009	0,0050	h	Peón	23,25	0,12	
NWJ01	1,0000	m	Barrera DB80AS-A o similar	125,39	125,39	
NWJ02	0,2500	ud	captafaros RA2	3,20	0,80	
NWJ03	1,2000	m2	Pintura 2 manos	5,50	6,60	
M01028	0,0330	h	Camión volquete grúa 241/310 CV (178/228 kW)	57,06	1,88	
%maux10	10,0000	%	Material auxiliar 10%	134,97	13,50	
			Suma la partida			148,47
			Costes indirectos	6,00%		8,91
			TOTAL PARTIDA			**157,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

ERRD	**m²**	**Erradicación Arundo Donax**				
13		Erradicación de masa de Arundo donax (caña común) mediante corte, retirada de restos vegetales y cubrición del terreno con lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) como método de control físico. Se ncluye: - Corte y eliminación de la vegetación aérea existente (Arundo donax y especies acompañantes), con retirada y carga manual o mecánica. - Excavación y extracción superficial de rizomas principales (hasta 30–40 cm de profundidad). - Limpieza y nivelación del terreno para la correcta colocación de la lámina, eliminando. - Suministro y colocación de lámina de PEAD negra opaca de 1,5 mm de espesor,resistente a radiación ultravioleta, colocada de forma continua, solapada un mínimo de 50 cm y sellada mediante termosoldadura o cinta específica. - Anclaje perimetral de la lámina en zanja de al menos 0,30 m x 0,30 m, con relleno y compactación posterior. - Retirada y transporte de restos vegetales a vertedero o gestor autorizado. - Mantenimiento inicial de control de rebrote y reposición de lámina si fuera necesario.			
O01001	0,0200	h	Capataz	32,00	0,64	
O01004	0,1300	h	Oficial especialista	30,23	3,93	
O01009	0,1300	h	Peón	23,25	3,02	
ERR01	1,2000	m2	Lámina PEAD negra 1,5mm	6,50	7,80	
ERR02	1,3000	m2	Lastrado (sacos/grava) y piquetas	1,10	1,43	
M03009	0,1000	h	Desbrozadora de cadenas, sin mano de obra	2,98	0,30	
M01162	0,0200	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 241/310 CV (178/228 KW) 30 t C	88,64	1,77	
M01004	0,0300	h	Camión 161/190 CV (119/140 kW)	47,27	1,42	
			Suma la partida			20,31
			Costes indirectos	6,00%		1,22
			TOTAL PARTIDA			**21,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN		DESCRIPCIÓN		PRECIO	PARCIALES	IMPORTE (€)
F07014	**m²**	**Poda vegetación y apeo arbolado D<15cm i/tpte a vert**				
14		Corta de pies y de ramas bajas en arbolado y vegetación con tronco de diámetro inferior a 15cm, de forma que se pueda acceder con desbrozadora posteriormente, incluso carga en camión o contenedor y transporte a gestor autorizado de los restos vegetales.				
O01009		0,0565	h	Peón	23,25	1,31
O01007		0,0095	h	Jefe de cuadrilla forestal	24,77	0,24
O01020		0,0095	h	Peón con motosierra	24,58	0,23
				Suma la partida		1,78
				Costes indirectos	6,00%	0,11
				TOTAL PARTIDA		**1,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

F12002	**m²**	**Desbroce y limpieza vegetación herbácea i/tpte a vert**				
15		Desbroce hasta 20 cm y despeje de la vegetación herbácea, incluso carga en camión o contenedor y transporte a gestor autorizado de los restos vegetales..				
M03007		0,0040	h	Desbrozadora de martillos, sin mano de obra	30,76	0,12
M01004		0,0015	h	Camión 161/190 CV (119/140 kW)	47,27	0,07
QA03		0,0015	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	47,32	0,07
				Suma la partida		0,26
				Costes indirectos	6,00%	0,02
				TOTAL PARTIDA		**0,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

I03018	**m³**	**Relleno mecánico y apisonado manual de tierras**				
26		Relleno mecánico y apisonado manual de tierras.				
O01009		0,4000	h	Peón	23,25	9,30
M01055		0,0670	h	Retrocargo 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cucha	46,40	3,11
M02007		0,4000	h	Bandeja vibrante manual, sin mano de obra	4,97	1,99
P01001		0,1000	m³	Agua (p.o.)	0,48	0,05
				Suma la partida		14,45
				Costes indirectos	6,00%	0,87
				TOTAL PARTIDA		**15,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

I05004	**ud**	**Mechinal drenaje muros con tubo PVC ø 63 mm**				
27		Mechinal para drenaje de los muros con tubo PVC de 63 mm de diámetro.				
O01009		0,4000	h	Peón	23,25	9,30
P18001		1,0000	m	Tubo de PVC liso de drenaje ø 63 mm (p.o.)	1,47	1,47
				Suma la partida		10,77
				Costes indirectos	6,00%	0,65
				TOTAL PARTIDA		**11,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN		DESCRIPCIÓN			PRECIO	PARCIALES	IMPORTE (€)
I08008	**t**	**Emulsión bituminosa catiónica C60BF4**					
28		Emulsión bituminosa catiónica C60BF4, con un 60% de betún asfáltico según norma UNE EN 1428 y comportamiento a rotura clase 5 según norma UNE EN 13075-1.					
P07007	1,0000	t	Emulsión bituminosa catiónica C60BF4 (p.o.)		597,70	597,70	
				Suma la partida			597,70
				Costes indirectos	6,00%		35,86
				TOTAL PARTIDA			**633,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

I08014	**m²**	**Construcción de riego adherencia o imprimación (sin incluir emul**					
29		Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.					
O01009	0,0010	h	Peón		23,25	0,02	
M01002	0,0020	h	Camión hasta 130 CV (96 kW)		43,73	0,09	
M02020	0,0020	h	Cisterna térmica 8.000 l con rampa, sin mano de obra		10,07	0,02	
				Suma la partida			0,13
				Costes indirectos	6,00%		0,01
				TOTAL PARTIDA			**0,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

I08048af	**t**	**Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D**					
30		Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, procedente de planta fija, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.					
P07032	1,0000	t	Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D (p.o.)		75,00	75,00	
P02998af	1,0000	t	Suplemento suministro de áridos, por D superior a 20 km, d= 5 km		0,60	0,60	
				Suma la partida			75,60
				Costes indirectos	6,00%		4,54
				TOTAL PARTIDA			**80,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

I08052	**m²**	**Extendido mezcla bituminosa en caliente, anchura> 3 m, pte<= 15%**					
31		Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m³). Para pendientes máximas del 15% . En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.					
O01017	0,0089	h	Cuadrilla A		66,87	0,60	
M01088	0,0070	h	Extendedora aglomerado asfáltico orugas hasta 130 CV (96 kW)		200,00	1,40	
M01083	0,0070	h	Compactador vibro hasta 130 CV (96 kW)		59,39	0,42	
M01080	0,0070	h	Compactador neumático hasta 130 CV (96 kW), 27 t		80,00	0,56	
				Suma la partida			2,98
				Costes indirectos	6,00%		0,18
				TOTAL PARTIDA			**3,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN		DESCRIPCIÓN		PRECIO	PARCIALES	IMPORTE (€)
I08054 32	**m³**	**Fresado de pavimento bituminoso. i/tpte a vertedero** Fresado en frío de mezclas bituminosas mediante fresadora autopropulsada, con extracción por cinta y carga directa a camión, incluyendo: cortes y ajustes laterales y transporte a vertedero/gestor autorizado para valorización, incluso el barrido del pavimento. no incluye el coste de gestión del residuo.				
O01004	0,0150	h	Oficial especialista	30,23	0,45	
O01009	0,0150	h	Peón	23,25	0,35	
M01183	0,0800	h	Fresadora de asfalto 401/999 CV (295/735 kW)	180,00	14,40	
QA35	0,0900	h	Camión bañera 4 ejes	65,12	5,86	
			Suma la partida			21,06
			Costes indirectos	6,00%		1,26
			TOTAL PARTIDA			**22,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

I09009 33	**ud**	**Señal triangular tipo peligro, reflectante 70 cm, colocada** Señal de peligro, reflectante, de forma triangular y 70 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado o anclaje en muro.				
O01009	1,5000	h	Peón	23,25	34,88	
P28009	1,0000	ud	Señal triangular tipo Peligro 70 cm reflectante (p.o.)	36,88	36,88	
P28040	2,0000	m	Poste galvanizado, sección rectangular 80x40x2 mm (p.o.)	6,24	12,48	
I03001	0,1250	m³	Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 1,3 m	49,41	6,18	
I14002	0,1250	m³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	147,91	18,49	
			Suma la partida			108,91
			Costes indirectos	6,00%		6,53
			TOTAL PARTIDA			**115,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

I09018 34	**ud**	**Señal circular Prohibición y Obligación ø 60 cm, reflectante, co** Señal de prohibición, restricción u obligación, reflectante, de forma circular y 60 cm de diámetro, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado o anclaje en muro.				
O01009	1,5000	h	Peón	23,25	34,88	
P28018	1,0000	ud	Señal circular Prohibición y Obligación ø 60 cm reflectante (p.o	40,88	40,88	
P28040	2,2000	m	Poste galvanizado, sección rectangular 80x40x2 mm (p.o.)	6,24	13,73	
I03001	0,1250	m³	Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 1,3 m	49,41	6,18	
I14002	0,1250	m³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	147,91	18,49	
			Suma la partida			114,16
			Costes indirectos	6,00%		6,85
			TOTAL PARTIDA			**121,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con UN CÉNTIMOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN		DESCRIPCIÓN			PRECIO	PARCIALES	IMPORTE (€)
I09027	**ud**	**Señal rectangular 90x60 cm, reflectante, colocada**					
35		Señal informativa de indicación, reflectante, de forma rectangular de 90x60 cm, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado o anclaje en muro.					
O01009		1,5000	h	Peón	23,25	34,88	
P28032		1,0000	ud	Señal rectangular 90x60 cm reflectante (p.o.)	96,51	96,51	
P28040		2,4000	m	Poste galvanizado, sección rectangular 80x40x2 mm (p.o.)	6,24	14,98	
I03001		0,1250	m³	Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 1,3 m	49,41	6,18	
I14002		0,1250	m³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	147,91	18,49	
				Suma la partida			171,04
				Costes indirectos	6,00%		10,26
				TOTAL PARTIDA			**181,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

I09054	**m**	**Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla 15 cm de ancho**					
36		Marca vial reflexiva continua o discontinua, blanca o amarilla, de 15 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje.					
O01004		0,0020	h	Oficial especialista	30,23	0,06	
M01045		0,0020	h	Tractor ruedas hasta 130 CV (96 kW)	62,35	0,12	
M02033		0,0020	h	Barredora	29,34	0,06	
M01110		0,0020	h	Equipo pintabanda autopropulsado	58,48	0,12	
P28048		0,0620	l	Pintura acrílica en base acuosa (p.o.)	6,00	0,37	
P28049		0,0720	kg	Microesferas vidrio tratadas (p.o.)	7,00	0,50	
				Suma la partida			1,23
				Costes indirectos	6,00%		0,07
				TOTAL PARTIDA			**1,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

I09056	**m²**	**Pintura plástica en frio, bicomponente en paso de peatones y sím**					
37		Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, con una dotación de pintura de 3 kg/m², y 0,5 kg/m2 de microesferas de vidrio, en paso peatones y símbolos tipo flechas, stop, etc, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.					
O01004		0,1030	h	Oficial especialista	30,23	3,11	
O01009		0,1030	h	Peón	23,25	2,39	
M01032		0,0080	h	Dumper de obra hasta 1.500 kg	41,97	0,34	
M02033		0,0080	h	Barredora	29,34	0,23	
P28051		1,5540	l	Pintura termoplástica en frío (p.o.)	5,00	7,77	
P28049		0,5000	kg	Microesferas vidrio tratadas (p.o.)	7,00	3,50	
				Suma la partida			17,34
				Costes indirectos	6,00%		1,04
				TOTAL PARTIDA			**18,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN		DESCRIPCIÓN			PRECIO	PARCIALES	IMPORTE (€)
I10033	**m³**	**Extendido tierra vegetal con retroexcavadora. mat aportado**					
38		Extendido de tierra vegetal, dejando el terreno sin compactación, perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con retroexcavadora y apoyo manual, incluso tierra vegetal a pie de obra.					
O01009		0,0012	h	Peón	23,25	0,03	
M01058		0,0120	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t,	79,33	0,95	
TV001		1,0000	m3	tierra vegetal a.p.o.	30,00	30,00	
				Suma la partida			30,98
				Costes indirectos	6,00%		1,86
				TOTAL PARTIDA			**32,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

I14003	**m³**	**Hormigón HNE-15/spb/40-20, planta, D<=20 km**					
39		Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
O01009		1,4000	h	Peón	23,25	32,55	
P03001		1,0000	m³	Hormigón HNE-15/spb/árido 40-20 mm (p.o.)	68,00	68,00	
M02018		0,1000	h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	3,60	0,36	
				Suma la partida			100,91
				Costes indirectos	6,00%		6,05
				TOTAL PARTIDA			**106,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

I14016	**m³**	**Hormigón HA-35/b/20/XC2 o XC4, planta**					
40		Hormigón para armar HA-35 (35 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, consistencia fluida o blanda, y clase de exposición XC2 o XC4, elaborado en planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta o con cubilote.					
O01009		1,4000	h	Peón	23,25	32,55	
P03011		1,0000	m³	Hormigón HA-35/spb/40-20/X0-XC-XS1-XS2 (p.o.)	124,68	124,68	
M02018		0,1000	h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	3,60	0,36	
				Suma la partida			157,59
				Costes indirectos	6,00%		9,46
				TOTAL PARTIDA			**167,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

I14050	**m³**	**Incremento para cada m³ de hormigón por aditivo colorante o pigm**					
41		Incremento para cada m³ de hormigón por aditivo colorante o pigmento					
P03035		1,0000	m³	Incremento para cada m³ de hormigón por aditivo colorante o pigm	20,00	20,00	
				Suma la partida			20,00
				Costes indirectos	6,00%		1,20
				TOTAL PARTIDA			**21,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN		DESCRIPCIÓN			PRECIO	PARCIALES	IMPORTE (€)
I14064	**m³**	**Puesta en obra hormigón con bomba hasta 52 m**					
42		Mayor precio de puesta en obra de hormigón, impulsado por bomba de hormigón hasta 52 m de pluma, para muros, losas, forjados, etc., sin incluir encofrado, hormigones ni armaduras.					
O01009		0,2000	h	Peón	23,25	4,65	
M01123		0,0800	h	Autobomba hormigonar 311/400 CV (229/294 kW)	113,00	9,04	
				Suma la partida			13,69
				Costes indirectos	6,00%		0,82
				TOTAL PARTIDA			**14,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

I15002	**kg**	**Acero corrugado, ø >16 mm, B-500S/SD, colocado**					
43		Acero corrugado, diámetro mayor a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra. Incluso parte proporcional de mermas, despuntes, solapes, separadores y anclajes.					
O01004		0,0150	h	Oficial especialista	30,23	0,45	
O01009		0,0150	h	Peón	23,25	0,35	
P01047		1,0000	kg	Acero B500S/SD (500 N/mm² límite elástico), en barras o elaborad	1,20	1,20	
P01045		0,0200	kg	Alambre (p.o.)	1,38	0,03	
				Suma la partida			2,03
				Costes indirectos	6,00%		0,12
				TOTAL PARTIDA			**2,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

I16003	**m²**	**Encofrado y desencofrado visto**					
44		Encofrado y desencofrado de muros de hormigón visto, hasta 1,5 m de altura, mediante paneles modulares metálicos o fenólicos. Incluye la colocación, ajuste y limpieza del molde entre posturas, aplicación de desencofrante compatible,lavado con agua a presión, montaje, berenjenos, desencofrado y parte proporcional de juntas de contracción y dilatación. Superficie medida por la cara en contacto con el hormigón.					
O01004		0,3500	h	Oficial especialista	30,23	10,58	
O01009		0,3500	h	Peón	23,25	8,14	
P01033		0,0020	m³	Madera encofrar (p.o.)	593,70	1,19	
P01038		1,0000	m2	Panel metálico o fenólico reutilizable	12,00	12,00	
P01044		0,0500	kg	Puntas (p.o.)	3,47	0,17	
P01045		0,0500	kg	Alambre (p.o.)	1,38	0,07	
P01042		0,0700	l	Aceite de desencofrado, encofrados metálicos (p.o.)	5,00	0,35	
M01028		0,0580	h	Camión volquete grúa 241/310 CV (178/228 kW)	57,06	3,31	
				Suma la partida			35,81
				Costes indirectos	6,00%		2,15
				TOTAL PARTIDA			**37,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

MURO CRENYANA

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN		DESCRIPCIÓN			PRECIO	PARCIALES	IMPORTE (€)
I160032	**m²**	**Encofrado y desencofrado no visto**					
45		Encofrado y desencofrado de elementos de hormigón no visto en muros, zapatas y losas, ejecutado con paneles metálicos o tableros fenólicos reutilizable, perfectamente aplomados y rigidizados, incluyendo montaje, apuntalamiento, berenjenos, desencofrado, limpieza de los elementos y parte proporcional de juntas de contracción y dilatación. Superficie medida por la cara del encofrado en contacto con el hormigón.					
O01004		0,2900	h	Oficial especialista	30,23	8,77	
O01009		0,2900	h	Peón	23,25	6,74	
P01033		0,0020	m³	Madera encofrar (p.o.)	593,70	1,19	
P01038		1,0000	m2	Panel metálico o fenólico reutilizable	12,00	12,00	
P01044		0,0500	kg	Puntas (p.o.)	3,47	0,17	
P01045		0,0500	kg	Alambre (p.o.)	1,38	0,07	
P01042		0,0700	l	Aceite de desencofrado, encofrados metálicos (p.o.)	5,00	0,35	
M01028		0,0580	h	Camión volquete grúa 241/310 CV (178/228 kW)	57,06	3,31	
				Suma la partida			32,60
				Costes indirectos	6,00%		1,96
				TOTAL PARTIDA			**34,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

I18008	**m³**	**Demolición elementos hormigón armado con med. mec. i/tpte a vert**					
46		Demolición de elementos de hormigón armado, con martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. Incluso el acarreo de escombros hasta el contenedor, carga en camión y transporte a vertedero o gestor autorizado para valorizción. No incluye los costes de gestión de residuos.					
O01009		0,5620	h	Peón	23,25	13,07	
M01055		0,6320	h	Retrocargo 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cucha	46,40	29,32	
M02002		0,5620	h	Martillo hidráulico 501-1.000 kg, completo, sin mano de obra	3,54	1,99	
M02031		0,5620	h	Radial hasta 30 CV, sin mano de obra	4,69	2,64	
M01004		0,0500	h	Camión 161/190 CV (119/140 kW)	47,27	2,36	
				Suma la partida			49,38
				Costes indirectos	6,00%		2,96
				TOTAL PARTIDA			**52,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN		DESCRIPCIÓN			PRECIO	PARCIALES	IMPORTE (€)
I23017	**m**	**Cerramiento malla simple torsión**					
47		Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente y plastificado de 5 cm de diámetro y 2,35 m de altura, a 2 m de separación, empotrados y anclados a murete de hormigón existente , de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes sobre murete de hormigón y montaje de la malla.					
O01004		0,1700	h	Oficial especialista	30,23	5,14	
O01009		1,0000	h	Peón	23,25	23,25	
M06012		0,1650	jor	Vehículo todoterreno 111-130 CV, sin mano de obra	59,59	9,83	
M02023		0,1650	h	Remolque ligero carga máxima 750 kg, sin mano de obra	0,52	0,09	
P06050		0,2000	ud	Poste galvanizado y plastificado ø 5 cm, altura 2,35 m (p.o.)	23,38	4,68	
P06055		1,0000	m	Malla simple torsión galvanizada y plastificada tipo 50, 2/3 mm,	6,80	6,80	
				Suma la partida			49,79
				Costes indirectos	6,00%		2,99
				TOTAL PARTIDA			**52,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PLANT01	**ud**	**Plantación de arbusto medio**					
79		Suministro y plantación de arbusto medio xero-mediterráneo (según plan de plantación: Pistacia lentiscus, Phillyrea angustifolia, Rhamnus alaternus, Teucrium fruticans, Atriplex halimus, Cistus spp., o similar), en contenedor 2–5 L (altura 25–60 cm), en parterre sin red de riego. incluye ahoyado 40x40x40cm, enmienda orgánica, riego de implantación y dos riegos de apoyo en el primer mes.					
XERO01		1,0000	ud	Planta Xero 2-5l (según especie)	7,50	7,50	
COMP		1,0000	ud	Compost 10l +hidroretentor	1,80	1,80	
O01005		0,5000	h	Oficial de oficios	25,01	12,51	
				Suma la partida			21,81
				Costes indirectos	6,00%		1,31
				TOTAL PARTIDA			**23,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

PLANT02	**ud**	**Plantación de arbusto bajo/tapizante**					
80		Suministro y plantación de arbusto bajo/ tapizante xero-mediterráneo (según plan de plantación: Santolina chamaecyparissus, Lavandula spp., Thymus vulgaris, Helianthemum nummularium, Rosmarinus officinalis prostratus, u otras equivalentes), en contenedor 1,5–3 L, en parterre sin red de riego. incluye ahoyado 30x30x30cm, enmienda orgánica, riego de implantación y dos riegos de apoyo en el primer mes.					
XERO02		1,0000	ud	Planta Xero 1,5-3l (según especie)	2,00	2,00	
COMP		1,0000	ud	Compost 10l +hidroretentor	1,80	1,80	
O01005		0,2500	h	Oficial de oficios	25,01	6,25	
				Suma la partida			10,05
				Costes indirectos	6,00%		0,60
				TOTAL PARTIDA			**10,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN		DESCRIPCIÓN		PRECIO	PARCIALES	IMPORTE (€)
TPTE02	**m³**	**Carga y transporte de tierras de excavación D<4 Km**				
82		Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias inferiores a 4 kms.				
QA03	0,0180	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	47,32	0,85	
QA35	0,0700	h	Camión bañera 4 ejes	65,12	4,56	
			Suma la partida			5,41
			Costes indirectos	6,00%		0,32
			TOTAL PARTIDA			**5,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

TPTE03	**m³**	**Carga y transporte de tierras de excavación D>4 Km**				
83		Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 4 kms.				
QA03	0,0180	h	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kw de potencia	47,32	0,85	
QA35	0,0900	h	Camión bañera 4 ejes	65,12	5,86	
			Suma la partida			6,71
			Costes indirectos	6,00%		0,40
			TOTAL PARTIDA			**7,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

U022	**m³**	**Excavación en desmonte retroexcavadora**				
84		Remoción, excavación en desmonte con retroexcavadora y transporte a acopio en obra de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. incluido acopio a pie de máquina o carga en camión				
O01009	0,0019	h	Peón	23,25	0,04	
M01162	0,0500	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 241/310 CV (178/228 KW) 30 t C	88,64	4,43	
			Suma la partida			4,47
			Costes indirectos	6,00%		0,27
			TOTAL PARTIDA			**4,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U025	**m³**	**Retir. capa t.vegetal a máq**				
85		Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, retirando una capa de hasta 50 cm de espesor aproximadamente, incluyendo la carga por medios mecánicos y el acopio a pie de máquina o carga en camión, con p.p. de medios auxilares.				
O01005	0,0098	h	Oficial de oficios	25,01	0,25	
M01058	0,0303	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t,	79,33	2,40	
			Suma la partida			2,65
			Costes indirectos	6,00%		0,16
			TOTAL PARTIDA			**2,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN		DESCRIPCIÓN		PRECIO	PARCIALES	IMPORTE (€)
U028	**m³**	**Construcción mota tongadas 30cm, 98%P.M. aporte material**				
86		Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de mota con material de cantera a pie de obra, por capas de 30cm de espesor, incluido el transporte del agua de riego.Con todo-uno de cantera. Densidad exigida del 98% del Ensayo Proctor Modificado en cada tongada, incluso compactación del plano de fundación			
O01009	0,0199	h	Peón	23,25	0,46	
M01058	0,0199	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t,	79,33	1,58	
M01083	0,0199	h	Compactador vibro hasta 130 CV (96 kW)	59,39	1,18	
M01010	0,0034	h	Camión cisterna riego agua 131/160 CV (97/118 kW)	45,88	0,16	
P020252	1,0000	m³	Todo-uno de cantera a pie de obra	21,51	21,51	
			Suma la partida			24,89
			Costes indirectos	6,00%		1,49
			TOTAL PARTIDA			**26,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

U030	**m³**	**Extendido y comp. Zahorras con aporte de material 95%P.M.**				
87		Relleno, extendido y apisonado de zahorras (husos ZA(20)/ZA(25)), a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor modificado, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxilares.				
O01009	0,0199	h	Peón	23,25	0,46	
M01058	0,0199	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t,	79,33	1,58	
M01138	0,0100	h	Compactador vibro tándem hasta 130 CV (96 kW)	63,75	0,64	
M01010	0,0034	h	Camión cisterna riego agua 131/160 CV (97/118 kW)	45,88	0,16	
M01172	0,0150	h	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)	78,41	1,18	
P02025	1,0000	m³	Zahorra ZA 0/20 (p.o.)	24,19	24,19	
			Suma la partida			28,21
			Costes indirectos	6,00%		1,69
			TOTAL PARTIDA			**29,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN		DESCRIPCIÓN			PRECIO	PARCIALES	IMPORTE (€)
VA01B	**m**	**Valla tejana , de dos travesaños, h=vble**					
88		Suministro y colocación de valla tejana de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV, según UNE-EN 335, formada por montantes verticales de sección circular Ø 120 mm, separados entre ejes según planos, y dos travesaños horizontales de Ø 80 mm, dispuestos siguiendo la rasante del muro, con altura vista variable sobre el terreno o coronación, aproximadamente comprendida entre 0,50 y 1,10 m, según alzado de proyecto. Incluye replanteo, toma de plantillas, corte y ajuste individualizado de montantes y travesaños, mecanizado en taller, herrajes y placas de acero galvanizado de anclaje a losa o coronación de muro, con tornillería, tacos o anclajes, nivelación, aplomado, fijación definitiva, medios auxiliares, mermas, remates y limpieza.					
VTT2b		1,0000	m	Valla tejana 2trv. h:vble m b=2m	7,80	7,80	
O01004		0,4800	h	Oficial especialista	30,23	14,51	
O01009		0,4200	h	Peón	23,25	9,77	
M01020		0,0800	h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	43,07	3,45	
MAT-ANC		0,5000	ud	Placa galvzda+anclajes+tornillería	7,60	3,80	
				Suma la partida			39,33
				Costes indirectos	6,00%		2,36
				TOTAL PARTIDA			**41,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

VA04	**m**	**Pretil de puente mixto acero-madera J-jamón**					
89		Suministro, montaje y anclaje de pretil metálico-madera tipo "J-Jamón" para protección lateral en puente o estructura de paso, formado por montantes metálicos de acero estructural galvanizado en caleinte colocados cada 2m y tres barrotes horizontales de madera laminada tratada D100mm atravesando los montantes. Incluye piezas de transición, remates finales, torntllería/abrazaderas y protector fungicída.					
O01004		0,9000	h	Oficial especialista	30,23	27,21	
O01009		0,9000	h	Peón	23,25	20,93	
M06012		0,4000	jor	Vehículo todoterreno 111-130 CV, sin mano de obra	59,59	23,84	
M02023		0,4000	h	Remolque ligero carga máxima 750 kg, sin mano de obra	0,52	0,21	
PRET01		1,0000	m	Pretil mixto acero-madera	70,00	70,00	
				Suma la partida			142,19
				Costes indirectos	6,00%		8,53
				TOTAL PARTIDA			**150,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN		DESCRIPCIÓN			PRECIO	PARCIALES	IMPORTE (€)
VA05	**m**	**Barrera seguridad, doble onda, colocada (hincada)**					
90		Barrera seguridad de doble onda (bionda), colocada en obra (hincada), con parte proporcional de poste tubular de 1,50 m cada 4 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminada.					
O01004		0,1200	h	Oficial especialista	30,23	3,63	
O01005		0,1200	h	Oficial de oficios	25,01	3,00	
O01009		0,2000	h	Peón	23,25	4,65	
QA21		0,0350	h	Camión con caja fija y grúa auxiliar para 16 t.	55,72	1,95	
QA24		0,0200	h	Máquina colocación bionda automotriz de 10 kw de potencia	10,84	0,22	
MR31		0,1250	ud	Captafaros	3,60	0,45	
P28042		1,0000	m	Barrera seguridad con banda 30 cm y poste tubular 150x55 (p.o.)	40,92	40,92	
				Suma la partida			54,82
				Costes indirectos	6,00%		3,29
				TOTAL PARTIDA			**58,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

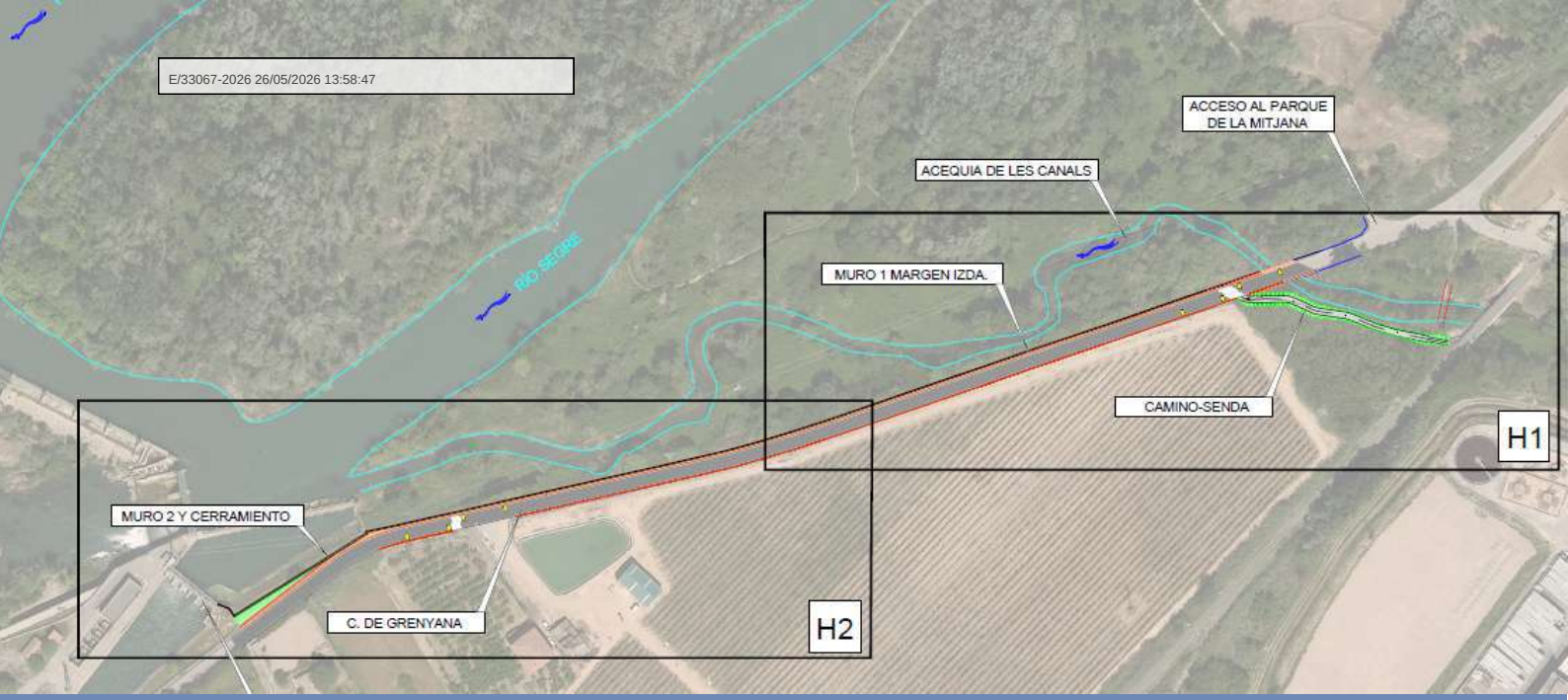
VA06	**m**	**Faldón para motoristas**					
91		Suministro e instalación de faldón metálico de protección para motoristas sobre barrera de seguridad metálica existente, incluso piezas de unión, tornillería, separadores o elementos de fijación compatibles con la bionda existente, replanteo, presentación, ajuste, taladros o aprietes necesarios, medios auxiliares, pequeño material, carga y descarga en obra, totalmente colocado y terminado.					
O01004		0,0800	h	Oficial especialista	30,23	2,42	
O01009		0,1000	h	Peón	23,25	2,33	
QA21		0,0200	h	Camión con caja fija y grúa auxiliar para 16 t.	55,72	1,11	
MR32		1,0000	m	Faldón/barrera protección motoristas	34,55	34,55	
				Suma la partida			40,41
				Costes indirectos	6,00%		2,42
				TOTAL PARTIDA			**42,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

ZDR01	**m**	**Zanja drenante en trasdós de murete**					
92		Ejecución de zanja drenante en trasdós de muro compuesta de zanja de las dimensiones definidas en planos rellenas de grava drenante 20/40mm, envuelta en geotextil no tejido de densidad igual o mayor a 200g/m2					
ZZ01		0,1200	m³	grava 20/40 a.p.o.	35,00	4,20	
ZZ02		1,6000	m²	Geotextil 200g/m2	1,20	1,92	
O01001		0,0100	h	Capataz	32,00	0,32	
O01004		0,1500	h	Oficial especialista	30,23	4,53	
O01005		0,1500	h	Oficial de oficios	25,01	3,75	
				Suma la partida			14,72
				Costes indirectos	6,00%		0,88
				TOTAL PARTIDA			**15,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

ANEJO 19. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Noviembre 2025	Anejo 18. Presupuesto para conocimiento de la Administración	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega V1	Ayuntamiento de Lleida
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

spesa
SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración se deduce sumando las partidas siguientes:

1. **Presupuesto Base de Licitación.**

2. **Expropiaciones y ocupación temporal**: Sin perjuicio de que, conforme al artículo 236.2 de la Ley de Contratos del Sector Público, en los expedientes de contratación relativos a obras de infraestructuras hidráulicas no sea exigible la previa disponibilidad de los terrenos en el momento de redacción del proyecto, se procederá a valorar de forma estimativa las ocupaciones temporales y las expropiaciones que, en su caso, resulten necesarias, al objeto de facilitar su conocimiento y previsión por la Administración. Todo ello sin perjuicio de que la ejecución de las obras no podrá iniciarse hasta que la ocupación haya sido formalizada de conformidad con la Ley de Expropiación Forzosa.

   En el anejo nº 14: Ocupaciones temporales y definitivas y servicios afectados se valoran las ocupaciones temporales en 1.025,22€.

3. **Conservación y enriquecimiento del patrimonio Cultural Catalán**

   La Ley 9/1993, de 30 de septiembre, del Patrimonio Cultural Catalán, regula en su artículo 57 el denominado 1,5 % cultural, estableciendo que **la Administración de la Generalitat debe reservar** en los presupuestos de las obras públicas que financie total o parcialmente **una partida mínima del 1,5 % de su aportación**, destinada a la conservación, restauración, excavación y adquisición de bienes protegidos por dicha ley y a la creación artística contemporánea.

   La actuación será financiada por el Ayuntamiento de Lleida y contará con subvención parcial de la Agència Catalana de l'Aigua, entidad de derecho público que asume las funciones de Administración hidráulica única de Cataluña. No obstante, dicha subvención se limitará a la parte hidráulica de la actuación, por lo que, atendiendo al alcance y presupuesto de las obras proyectadas, se prevé que la aportación de la Agència Catalana de l'Aigua no supere en ningún caso el importe de 600.000 €.

   En consecuencia, resulta de aplicación la excepción prevista en el artículo 57.3.a) de la Ley 9/1993, que excluye de la obligación de reserva del 1,5 % cultural aquellas obras públicas en las que la aportación de la Generalitat o del concesionario sea inferior a 600.000 €. Por ello, no se incorpora en el presente Presupuesto para Conocimiento de la Administración partida específica en concepto de conservación y enriquecimiento del Patrimonio Cultural Catalán.

   En caso de que las bases reguladoras de la subvención, la resolución de concesión o cualquier instrucción específica de la Agència Catalana de l'Aigua establecieran un criterio diferente, deberá estarse a lo dispuesto en dicha documentación.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Por tanto, asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de **SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (734.429,98 €),** de acuerdo con el siguiente desglose:

CONCEPTO	IMPORTE
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**733.404,76 €**
PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES	**1.025,22 €**
PRESUPUESTO PARA LA CONSERVACIÓN Y ENRIQUECIMIENTO DEL PATRIMONIO CULTURAL CATALÁN, 1,5 % CULTURAL	**No procede**
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**734.429,98**

Zaragoza, a fecha de firmas electrónicas,

Los autores del Proyecto:

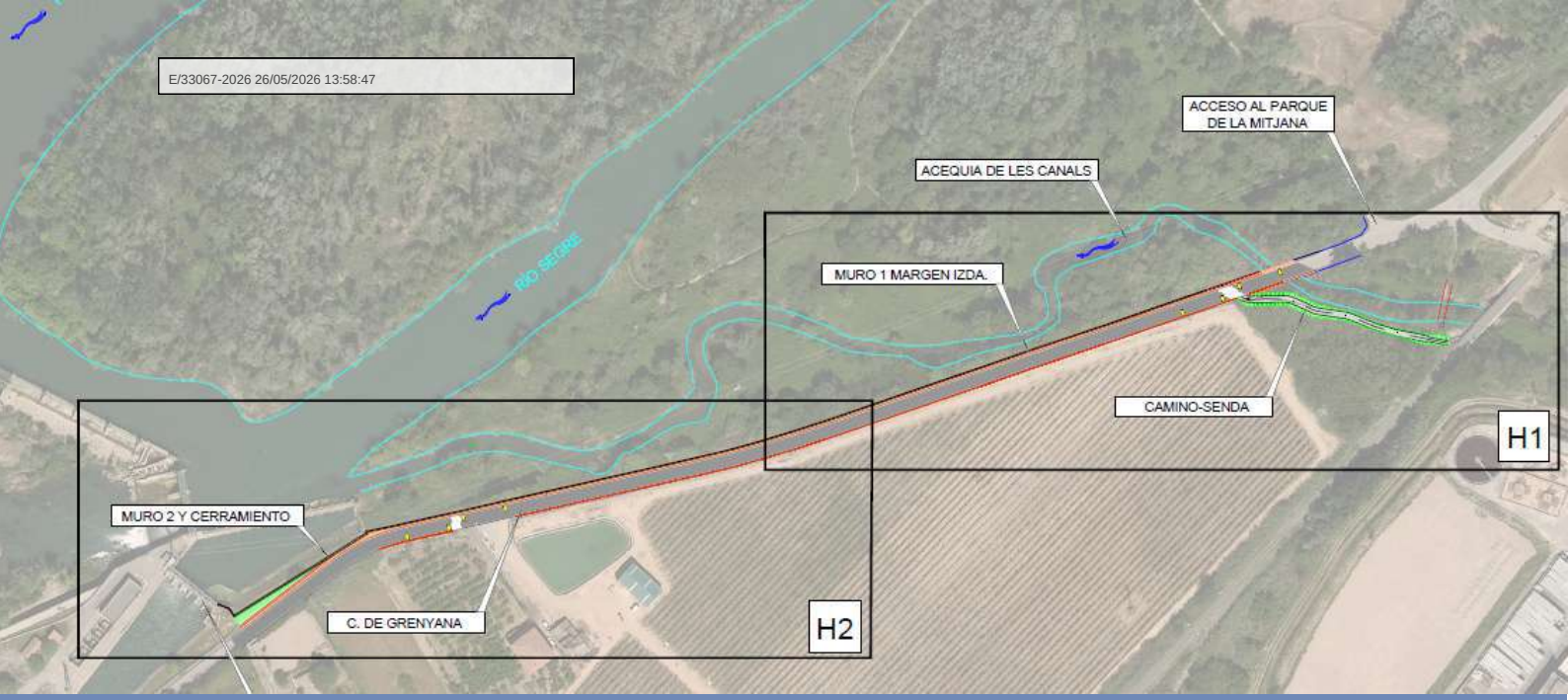
Firmado electrónicamente

Fdo. D. Eduardo Lastrada Marcén
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Firmado electrónicamente

Fdo. D. Guillermo Cobos Campos
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

DOCUMENTO 02. PLANOS

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1	Octubre 2025	Documento 02. Planos	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega v1	Ayuntamiento de Lleida
2	Noviembre 2025	Documento 02. Planos	Eduardo Lastrada Martín Villagrasa	Guillermo Cobos	Entrega final	Ayuntamiento de Lleida
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

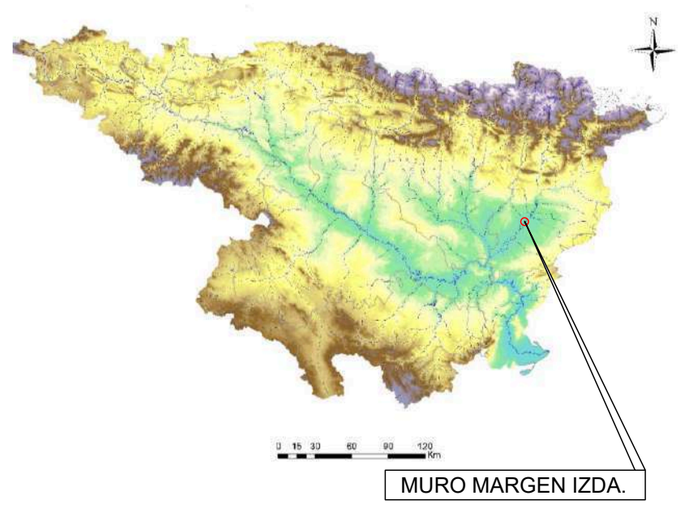
ÍNDICE

1. SITUACIÓN
2. TOPOGRAFÍA
3. PLANTA GENERAL DE LAS ACTUACIONES
4. MURO EXISTENTE
5. MURO NUEVO
6. CAMINO-SENDA
7. MOBILIARIO URBANO
8. SEÑALIZACIÓN
9. OCUPACIONES TEMPORALES

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47







CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COSOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

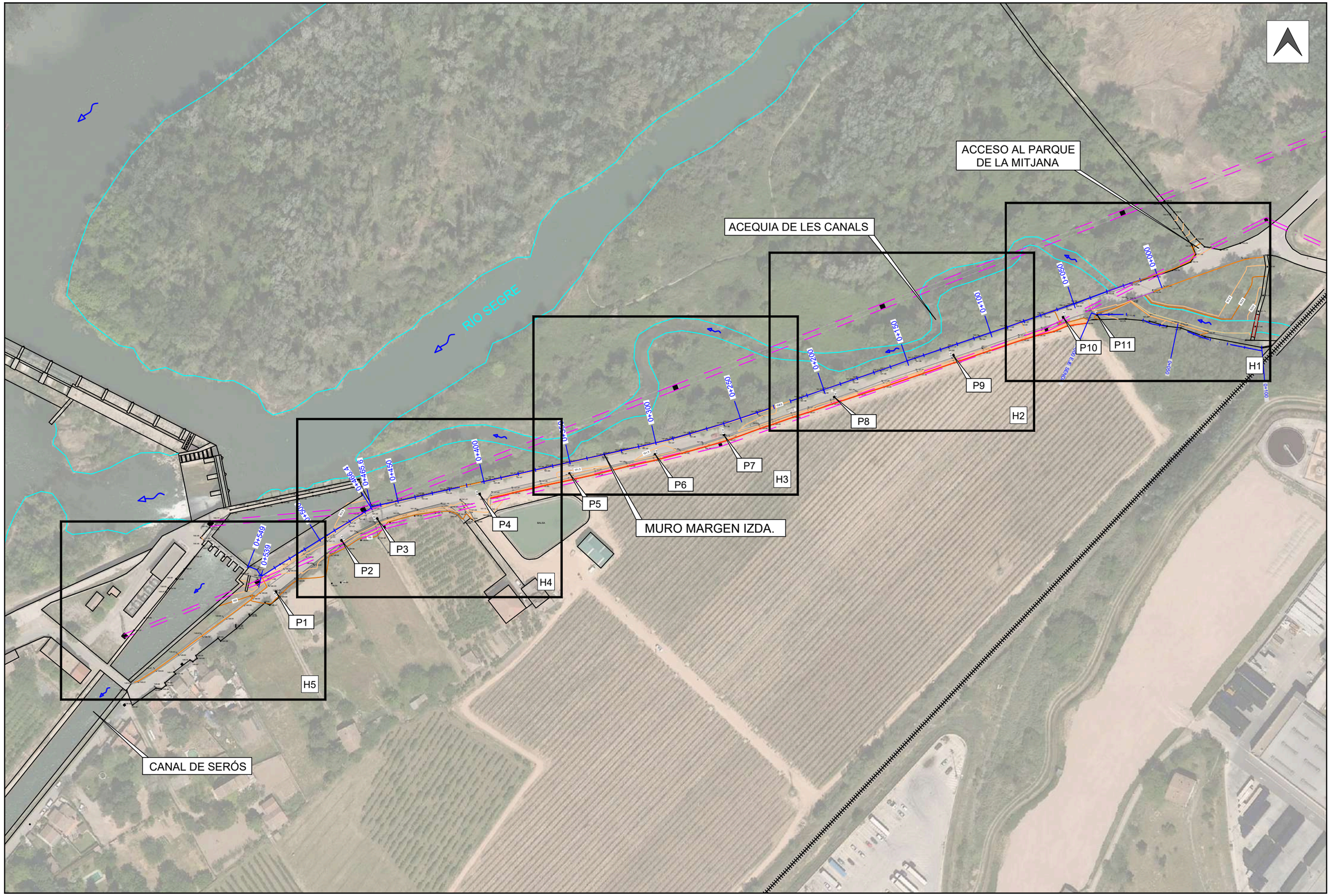
ESCALAS: 0 100 200 m
ESCALA 1:10.000
ORIGINAL A-3

FECHA: MAYO 2.026

DESIGNACIÓN: SITUACIÓN

PLANO Nº: 01
1 de 1

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: 0 20 40 m ORIGINAL A-3 ESCALA 1:2000	FECHA: MAYO 2.026	DESIGNACIÓN: TOPOGRAFÍA PLANTA GUÍA ORTOFOTO	PLANO Nº: 02.1 1 de 1

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H1

150.19
150.23
150.31
150.75
152.09
153.29
152.35
152.85
153.20
152.92
153.14
153.40
153.15
153.20
0+000
153.33
153.29
153.39
153.28
152.20
153.29
153.34
153.33
153.33
153.35
151.80
153.39
152.92
152.74
153.29
152.83
152.68
152.98
P-11
152.50
151.80
153.23
152.46
152.35
P-10
152.72
152.79
151.82
151.79
153.17
151.80
151.84
151.80
153.25
152.10
152.00
152.47
152.49
150.71
150.68
153.22
153.16
153.15
152.20
152.24
151.94
151.83
152.24
152.15
150.55
153.05
152.50
151.87
151.82
150.44
150.40
152.57
152.10
0+000 EJE SENDA
0+050
0+100
153.0
152.5
152.0
151.66
151.72
151.85
H1
H2
H3
H4
H5

Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. / Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. / SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: 0 4 8 m ORIGINAL A-3 ESCALA 1:400	FECHA: MAYO 2.026	DESIGNACIÓN: TOPOGRAFÍA	PLANO Nº: 02.2 1 de 5

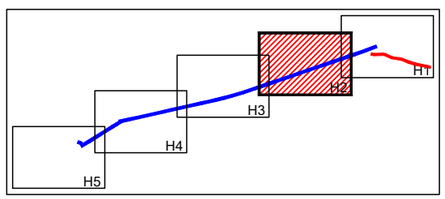
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

H2

0+100
0+150
0+200
P-9
P-8
152.5

153.25 152.10 152.00
153.20 151.94 151.83
153.19 151.80 151.63
153.12 151.75 151.56
153.09 151.55
153.14 151.84 151.58
153.12 151.82 151.57
153.14 151.80 151.56
153.11 151.74 151.58

151.87 151.82 150.44
151.67 151.70 151.54 150.41
151.66 151.44 150.47
151.66 151.59 150.36
151.66 151.68 150.40
151.70 151.54 150.34
151.64 151.47 150.55
151.52 151.51 150.41
151.55 151.47 150.49
151.60 151.41 150.43



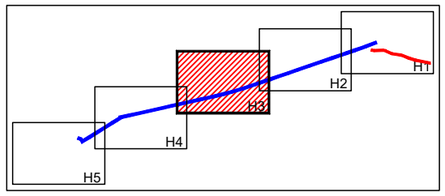
Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COSOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: 0 4 8 m ORIGINAL A-3 ESCALA 1:400	FECHA: MAYO 2.026	DESIGNACIÓN: TOPOGRAFÍA	PLANO Nº: 02.2 5 de 5

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H3

0+250
0+300
0+350
P-5
P-6
P-7
151.5
151.65 153.00 151.43
151.56 152.92 151.41
151.63 152.96 151.41
151.64 152.97 151.41
151.66 153.03 151.44
151.69 153.00 151.47
151.63 152.96 151.40
151.61 153.01 153.06 151.38
151.65 153.02 151.45
152.5
151.57 151.60 151.41 150.43
151.50 150.50
151.96 151.40 150.41
151.44 151.43 150.38
151.49 151.42 150.40
151.48 151.38 150.49
151.56 151.43 150.43
151.52 151.39 150.35
151.55 151.26 150.58
151.40 151.32 150.60



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 4 8 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:400

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
TOPOGRAFÍA

PLANO Nº:
02.2
3 de 5

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H4

0+400
0+450
0+435.6
0+499.4
0+500
152.5
P.4
P.3
P.2
BALSA
150
H1
H2
H3
H4
H5

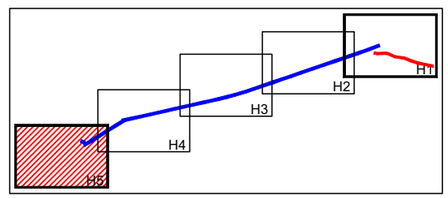
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. / Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. / SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: ORIGINAL A-3 — 0 4 8 m — ESCALA 1:400	FECHA: MAYO 2.026	DESIGNACIÓN: TOPOGRAFÍA	PLANO Nº: 02.2 — 4 de 5

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H5

150.66
151.65
150.74
150.63
151.90
150.48
152.25
150.51
150.46
150.44
152.23
150.47
152.25
150.47
150.08
150.49
149.82
150.60
149.47
149.38
149.37
149.47
149.51
149.54
149.68
149.65
149.57
149.69
149.56
149.71
149.76
149.37
149.53
149.44
149.63
149.61
149.74
149.72
149.67
149.79
149.69
149.83
150.08
149.84
149.81
149.71
149.66
149.91
149.92
149.89
150
149.95
150.00
149.97
150.09
149.97
150.02
150.25
150.15
149.88
150.23
152.32
151.8
152.7
152.24
152.20
152.23
152.22
150.63
150.39
149.89
152.23
151.09
150.81
150.66
150.69
152.23
150.64
150.54
0+500
0+549
0+539
P10
L-7



Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. Fdo: EDUARDO CASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: 0 4 8 m ORIGINAL A-3 ESCALA 1:400	FECHA: MAYO 2.026	DESIGNACIÓN: TOPOGRAFÍA	PLANO Nº: 02.2 5 de 5

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

H6

TORRE DE ALTA TENSION (METALICA)

TORRE DE ALTA TENSION (METALICA)

TORRE DE ALTA TENSION (METALICA)

MURO MARGEN IZDA.

P11
X=304284.76
Y=4610500.04
Z=152.50

P10
X=304265.64
Y=4610498.46
Z=152.55

P9
X=304203.28
Y=4610476.88
Z=151.68

SANEAMIENTO

TORRE DE ALTA TENSION (METALICA)

P8
X=304135.82
Y=4610453.18
Z=151.65

P7
X=304073.20
Y=4610431.69
Z=151.46

TORRE DE ALTA TENSION (METALICA)

H6
H7

NOTA: Los servicios existentes representados en plano se han definido con la información disponible, por lo que podrán existir otras redes o discrepancias de trazado y cota. El Contratista deberá extremar la precaución, especialmente en los trabajos de excavación, realizando las comprobaciones previas necesarias para evitar daños.

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 10 20 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:1000

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
TOPOGRAFÍA
PLANTA SERVICIOS EXISTENTES

PLANO Nº:
02.3
1 de 2

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H7

RÍO SEGRE

TORRE DE ALTA TENSION (METALICA)

MURO MARGEN IZDA.

TORRE DE ALTA TENSION (METALICA)

TORRE DE ALTA TENSION (METALICA)

P6
X=304034.15
Y=4610420.72
Z=151.55

P4
X=303934.55
Y=4610398.21
Z=151.33

SANEAMIENTO

P5
X=303985.56
Y=4610409.87
Z=151.55

TORRE DE ALTA TENSION (METALICA)

P3
X=303876.39
Y=4610384.26
Z=151.20

TORRE DE ALTA TENSION (METALICA)

P2
X=303856.26
Y=4610371.99
Z=151.00

P1
X=303818.99
Y=4610342.75
Z=150.10

SANEAMIENTO

TORRE DE ALTA TENSION (METALICA)

TORRE DE ALTA TENSION (METALICA)

H6
H7

NOTA: Los servicios existentes representados en plano se han definido con la información disponible, por lo que podrán existir otras redes o discrepancias de trazado y cota. El Contratista deberá extremar la precaución, especialmente en los trabajos de excavación, realizando las comprobaciones previas necesarias para evitar daños.

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 10 20 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:1000

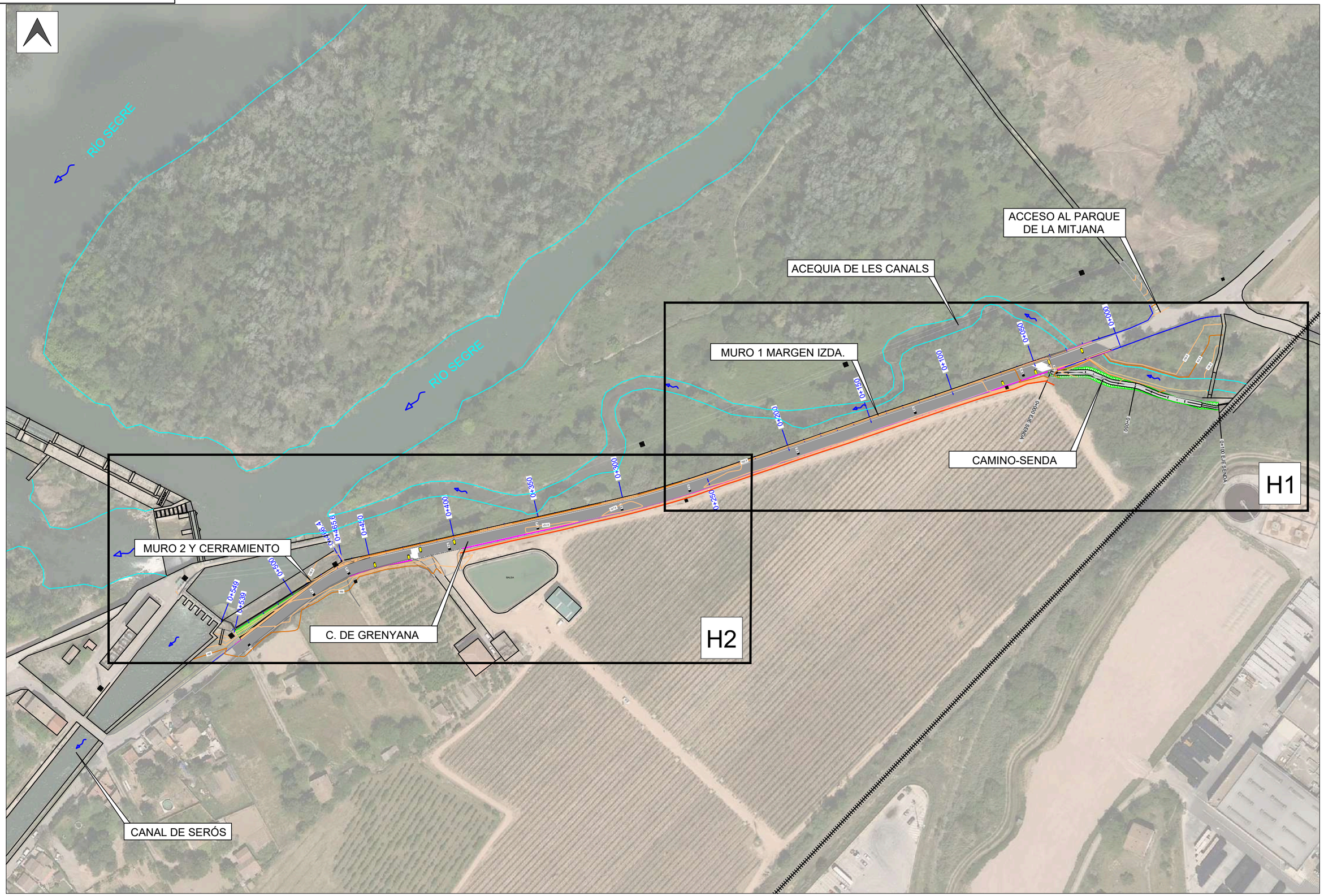
FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
TOPOGRAFÍA
PLANTA SERVICIOS EXISTENTES

PLANO Nº:
02.3
2 de 2

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COSOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

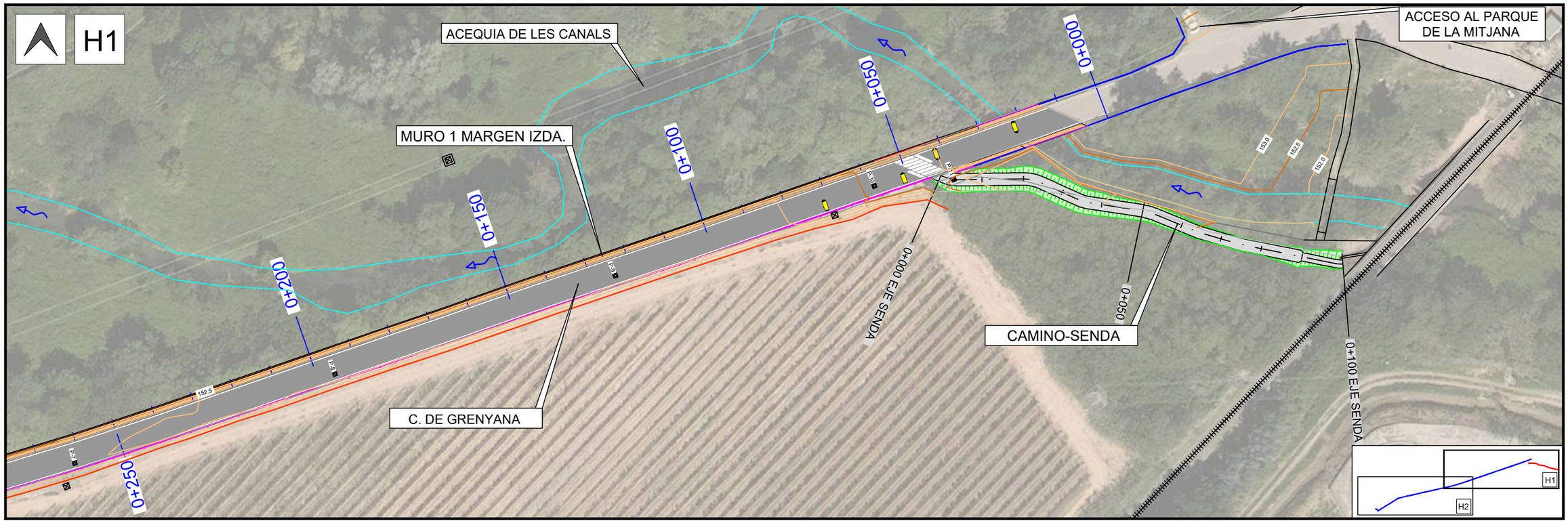
ESCALAS:
0 20 40 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:2000

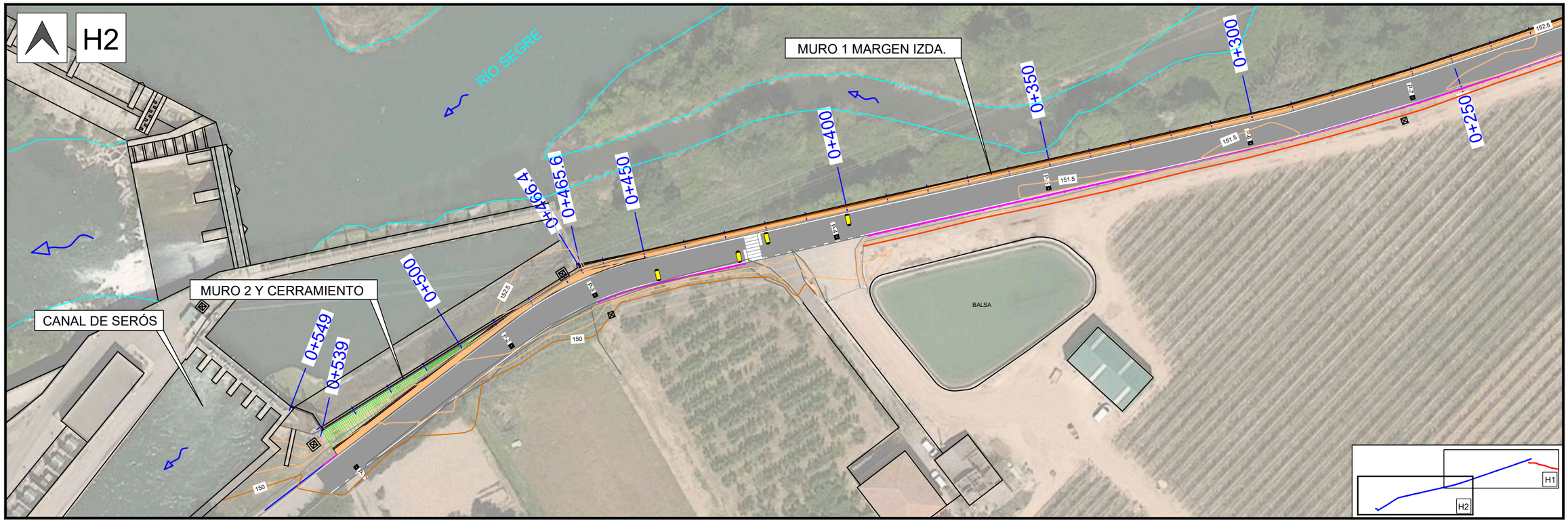
FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES
PLANO GUÍA

PLANO Nº:
03.1
1 de 1

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47





CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO CASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 10 20 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:1000

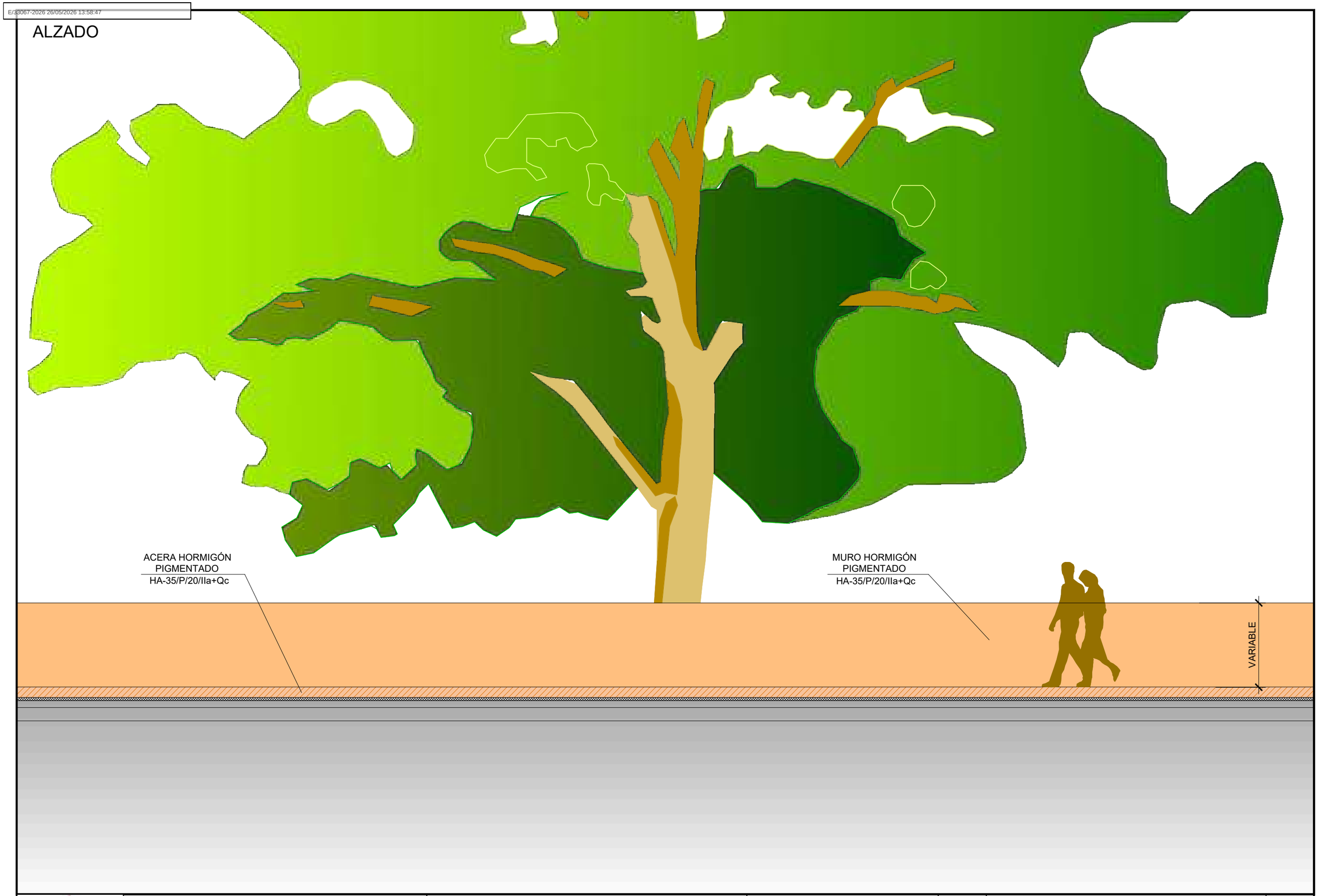
FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES
PLANTAS

PLANO Nº:
03.1
2 de 2

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ALZADO



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
ORIGINAL A-3
0 0.5 1 m
ESCALA 1:50

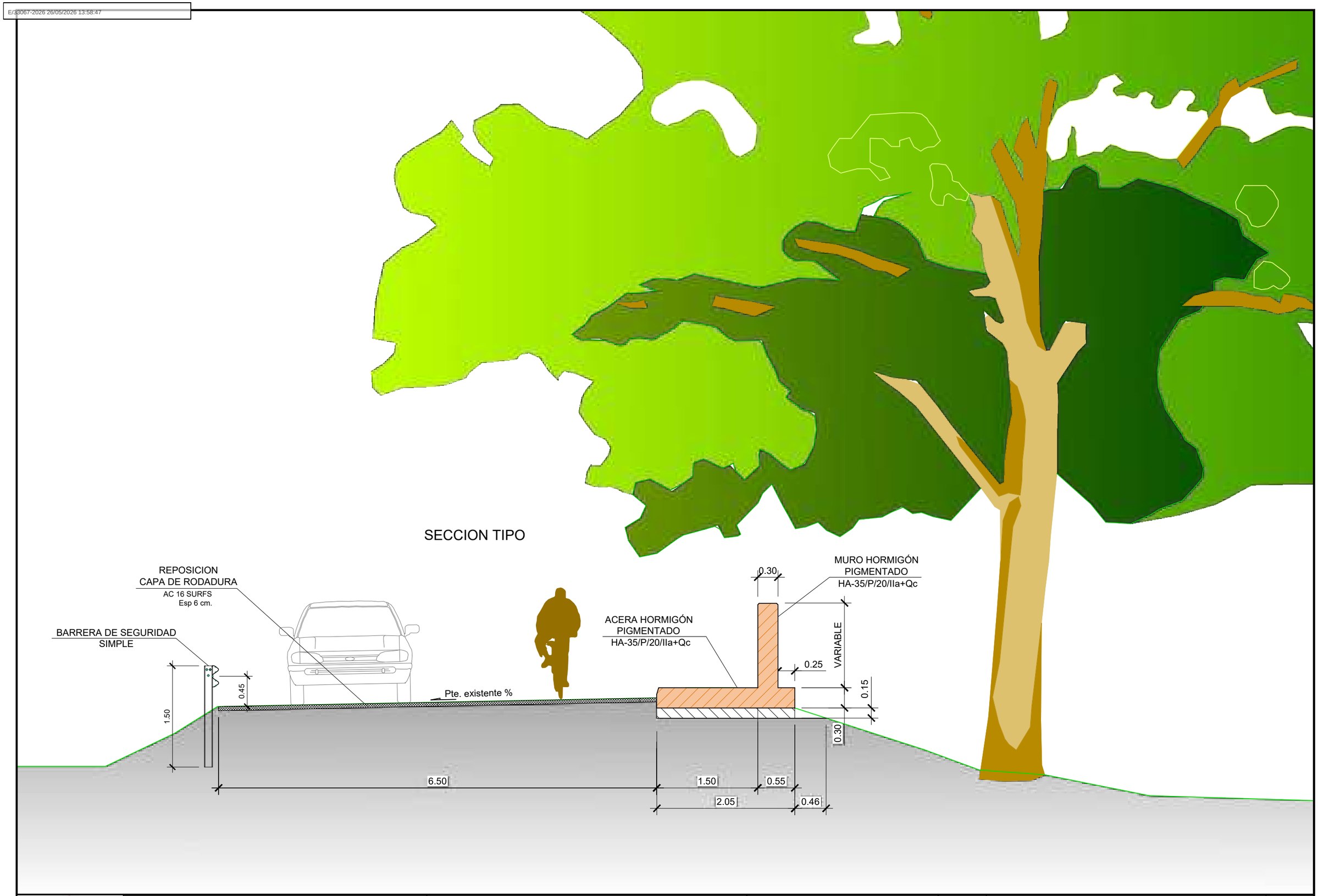
FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES
MURO 1 MARGEN IZDA.
ALZADO

PLANO Nº:
03.2
1 de 3

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

SECCION TIPO

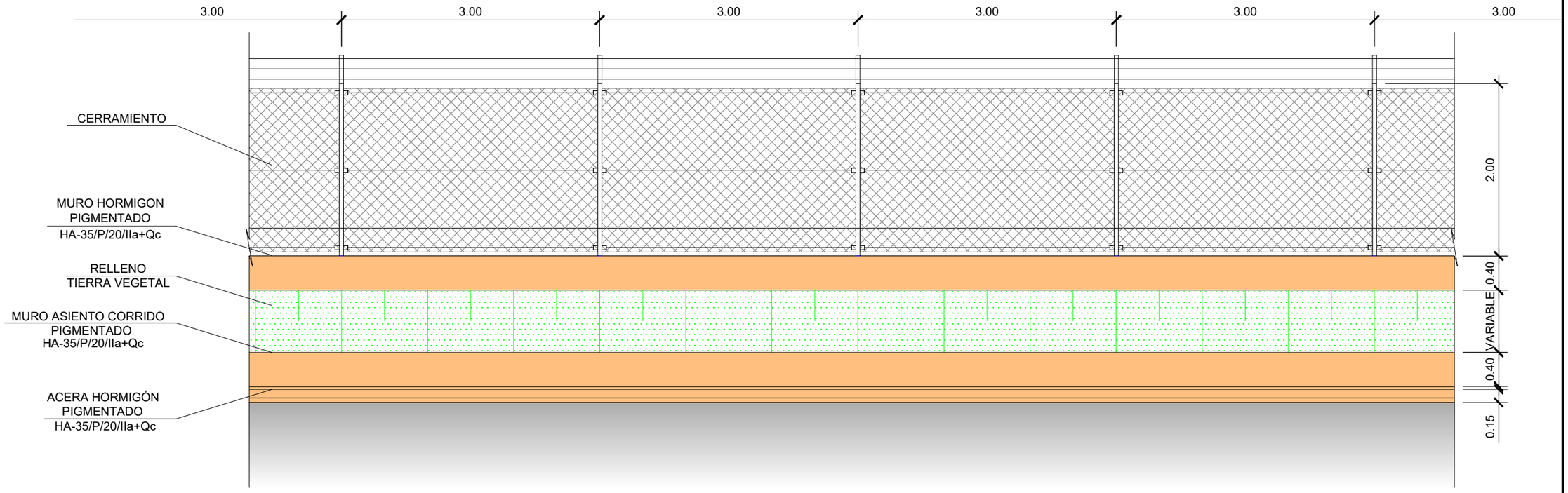


CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. / Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. / SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: 0 0.5 1 m ORIGINAL A-3 ESCALA 1:50	FECHA: MAYO 2.026	DESIGNACIÓN: PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES MURO 1 MARGEN IZDA. SECCIÓN TIPO	PLANO Nº: 03.2 2 de 3

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

MURO 2
ALZADO CERRAMIENTO

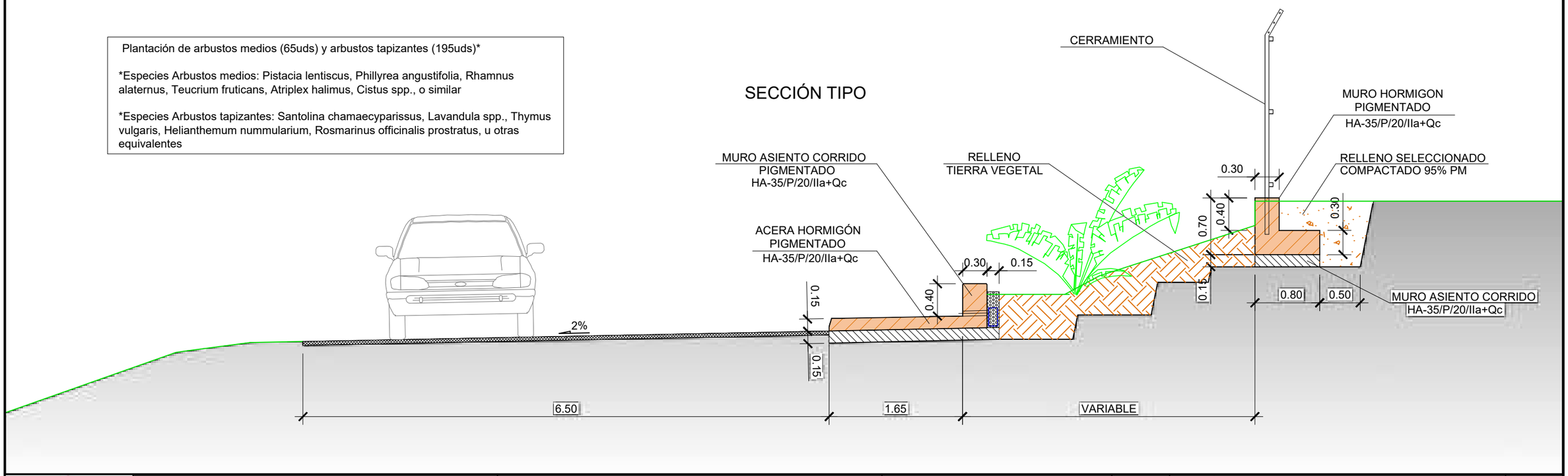


Plantación de arbustos medios (65uds) y arbustos tapizantes (195uds)*

*Especies Arbustos medios: Pistacia lentiscus, Phillyrea angustifolia, Rhamnus alaternus, Teucrium fruticans, Atriplex halimus, Cistus spp., o similar

*Especies Arbustos tapizantes: Santolina chamaecyparissus, Lavandula spp., Thymus vulgaris, Helianthemum nummularium, Rosmarinus officinalis prostratus, u otras equivalentes

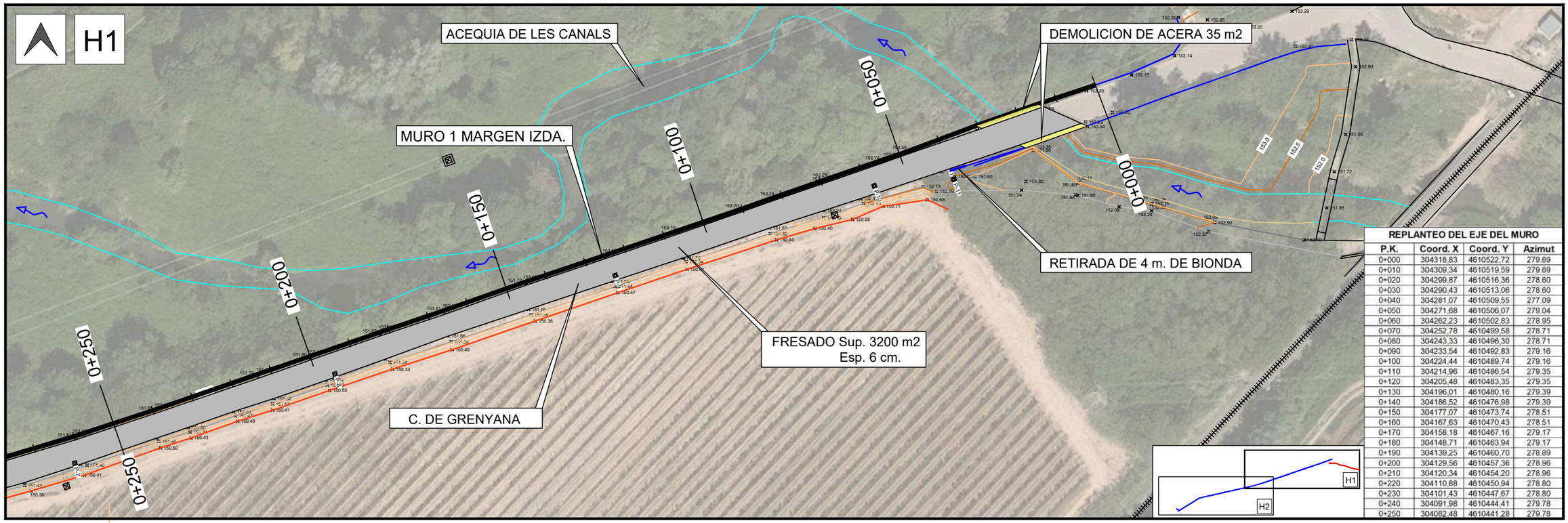
SECCIÓN TIPO



Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. / Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. / SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: 0 0.5 1 m — ORIGINAL A-3 ESCALA 1:50	FECHA: MAYO 2.026	DESIGNACIÓN: PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES MURO 2 ALZADO Y SECCIÓN TIPO	PLANO Nº: 03.2 — 3 de 3

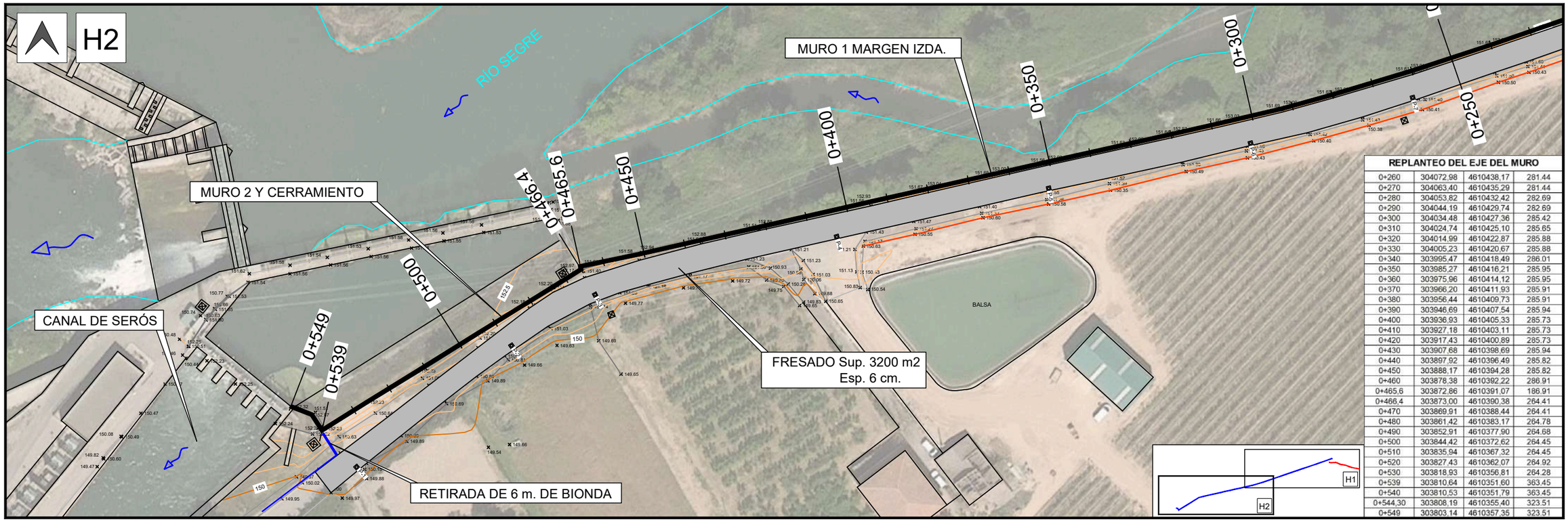
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



REPLANTEO DEL EJE DEL MURO

P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut
0+000	304318,83	4610522,72	279.69
0+010	304309,34	4610519,59	279.69
0+020	304299,87	4610516,36	278.60
0+030	304290,43	4610513,06	278.60
0+040	304281,07	4610509,55	277.09
0+050	304271,68	4610506,07	279.04
0+060	304262,23	4610502,83	278.95
0+070	304252,78	4610499,58	278.71
0+080	304243,33	4610496,30	278.71
0+090	304233,54	4610492,83	279.16
0+100	304224,44	4610489,74	279.16
0+110	304214,96	4610486,54	279.35
0+120	304205,48	4610483,35	279.35
0+130	304196,01	4610480,16	279.39
0+140	304186,52	4610476,98	279.39
0+150	304177,07	4610473,74	278.51
0+160	304167,63	4610470,43	278.51
0+170	304158,18	4610467,16	279.17
0+180	304148,71	4610463,94	279.17
0+190	304139,25	4610460,70	278.89
0+200	304129,56	4610457,36	278.96
0+210	304120,34	4610454,20	278.96
0+220	304110,88	4610450,94	278.80
0+230	304101,43	4610447,67	278.80
0+240	304091,98	4610444,41	279.78
0+250	304082,48	4610441,28	279.78



REPLANTEO DEL EJE DEL MURO

0+260	304072,98	4610438,17	281.44
0+270	304063,40	4610435,29	281.44
0+280	304053,82	4610432,42	282.69
0+290	304044,19	4610429,74	282.69
0+300	304034,48	4610427,36	285.42
0+310	304024,74	4610425,10	285.65
0+320	304014,99	4610422,87	285.88
0+330	304005,23	4610420,67	285.88
0+340	303995,47	4610418,49	286.01
0+350	303985,27	4610416,21	285.95
0+360	303975,96	4610414,12	285.95
0+370	303966,20	4610411,93	285.91
0+380	303956,44	4610409,73	285.91
0+390	303946,69	4610407,54	285.94
0+400	303936,93	4610405,33	285.73
0+410	303927,18	4610403,11	285.73
0+420	303917,43	4610400,89	285.73
0+430	303907,68	4610398,69	285.94
0+440	303897,92	4610396,49	285.82
0+450	303888,17	4610394,28	285.82
0+460	303878,38	4610392,22	286.91
0+465,6	303872,86	4610391,07	186.91
0+466,4	303873,00	4610390,38	264.41
0+470	303869,91	4610388,44	264.41
0+480	303861,42	4610383,17	264.78
0+490	303852,91	4610377,90	264.68
0+500	303844,42	4610372,62	264.45
0+510	303835,94	4610367,32	264.45
0+520	303827,43	4610362,07	264.92
0+530	303818,93	4610356,81	264.28
0+539	303810,64	4610351,60	363.45
0+540	303810,53	4610351,79	363.45
0+544,30	303808,19	4610355,40	323.51
0+549	303803,14	4610357,35	323.51

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO CASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 10 20 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:1000

FECHA:
MAYO 2.026

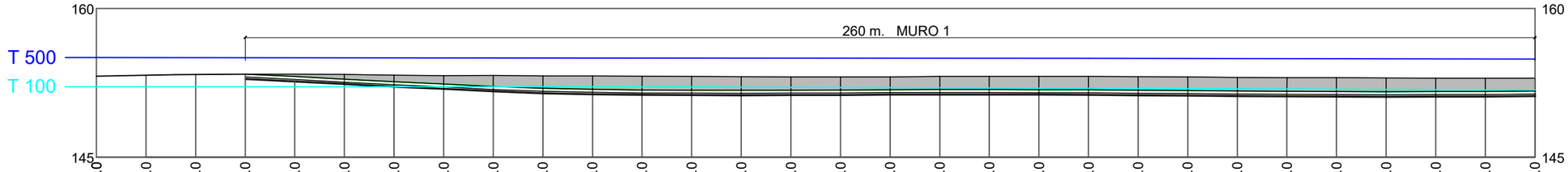
DESIGNACIÓN:
DEMOLICIÓN MURO EXISTENTE
PLANTA REPLANTEO

PLANO Nº:
04.1
1 de 1

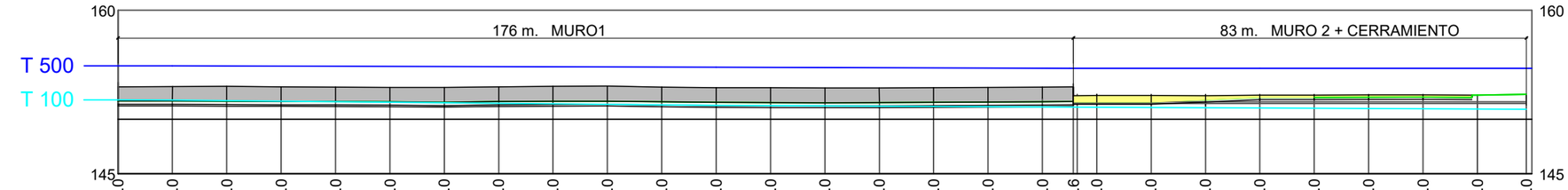
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

MURO



	0+000.0	0+010.0	0+020.0	0+030.0	0+040.0	0+050.0	0+060.0	0+070.0	0+080.0	0+090.0	0+100.0	0+110.0	0+120.0	0+130.0	0+140.0	0+150.0	0+160.0	0+170.0	0+180.0	0+190.0	0+200.0	0+210.0	0+220.0	0+230.0	0+240.0	0+250.0	0+260.0	0+270.0	0+280.0	0+290.0
Distancias Parciales	0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Cotas Cabeza	153.18	153.27	153.35	153.39	153.39	153.36	153.27	153.24	153.24	153.21	153.20	153.18	153.14	153.12	153.10	153.10	153.10	153.14	153.14	153.14	153.14	153.12	153.09	153.05	153.02	153.03	153.01	152.98	152.97	153.00
Cotas Pie				153.04	152.79	152.53	152.27	152.04	152.79	151.60	151.86	151.79	151.76	151.75	151.76	151.78	151.82	151.83	151.82	151.81	151.80	151.76	151.72	151.68	151.64	151.63	151.61	151.62	151.63	151.68
Cotas Excavacion				153.04	152.79	152.53	152.27	152.04	151.79	151.60	151.51	151.44	151.41	151.40	151.41	151.43	151.47	151.48	151.47	151.46	151.45	151.41	151.37	151.33	151.29	151.27	151.26	151.27	151.28	151.32
Cotas T 100	152.11	152.11	152.11	152.11	152.11	152.11	152.11	152.11	152.11	152.11	152.11	152.09	152.08	152.06	152.05	152.04	152.02	152.01	151.99	151.97	151.96	151.94	151.92	151.90	151.88	151.86	151.83	151.81	151.79	151.77
Cotas T 500	155.06	155.06	155.05	155.05	155.04	155.03	155.03	155.03	155.02	155.01	155.01	155.01	155.00	155.00	155.00	154.99	154.99	154.99	154.99	154.98	154.98	154.97	154.96	154.96	154.95	154.94	154.93	154.92	154.92	154.91



	0+290.0	0+300.0	0+310.0	0+320.0	0+330.0	0+340.0	0+350.0	0+360.0	0+370.0	0+380.0	0+390.0	0+400.0	0+410.0	0+420.0	0+430.0	0+440.0	0+450.0	0+460.0	0+465.6	0+470.0	0+480.0	0+490.0	0+500.0	0+510.0	0+520.0	0+530.0	0+540.0	0+549.0
Distancias Parciales	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	5.60	4.40	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.00
Cotas Cabeza	153.00	150.01	153.01	152.97	152.96	152.94	152.92	152.98	153.01	153.05	152.95	152.91	152.89	152.88	152.88	152.91	152.93	152.96	152.97	152.97	152.18	152.19	152.21	152.23	152.23	152.23	152.18	152.18
Cotas Pie	151.68	151.67	151.66	151.64	151.63	151.60	151.56	151.62	151.66	151.67	151.59	151.55	151.53	151.51	151.53	151.56	151.58	151.94	151.57	151.90	151.90	151.90	151.90	151.90	151.90	151.90	151.90	151.90
Cotas Excavacion	151.32	151.32	151.30	151.29	151.28	151.25	151.21	151.27	151.30	151.32	151.24	151.20	151.18	151.16	151.18	151.20	151.23	151.59	151.37	151.45	151.45	151.45	151.45	151.45	151.45	151.45	151.45	151.45
Cotas T 100	151.77	151.75	151.70	151.66	151.63	151.56	151.52	151.47	151.42	151.37	151.33	151.28	151.25	151.23	151.20	151.18	151.16	151.13	151.12	151.10	151.08	151.05	151.03	151.00	150.98	150.96	150.93	150.91
Cotas T 500	154.91	154.90	154.89	154.88	154.87	154.86	154.85	154.83	154.82	154.81	154.80	154.79	154.77	154.76	154.74	154.73	154.71	154.70	154.69	154.69	154.69	154.69	154.69	154.69	154.69	154.69	154.69	154.69

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
ORIGINAL A-3
0 10 20 m
ESCALA 1:1000

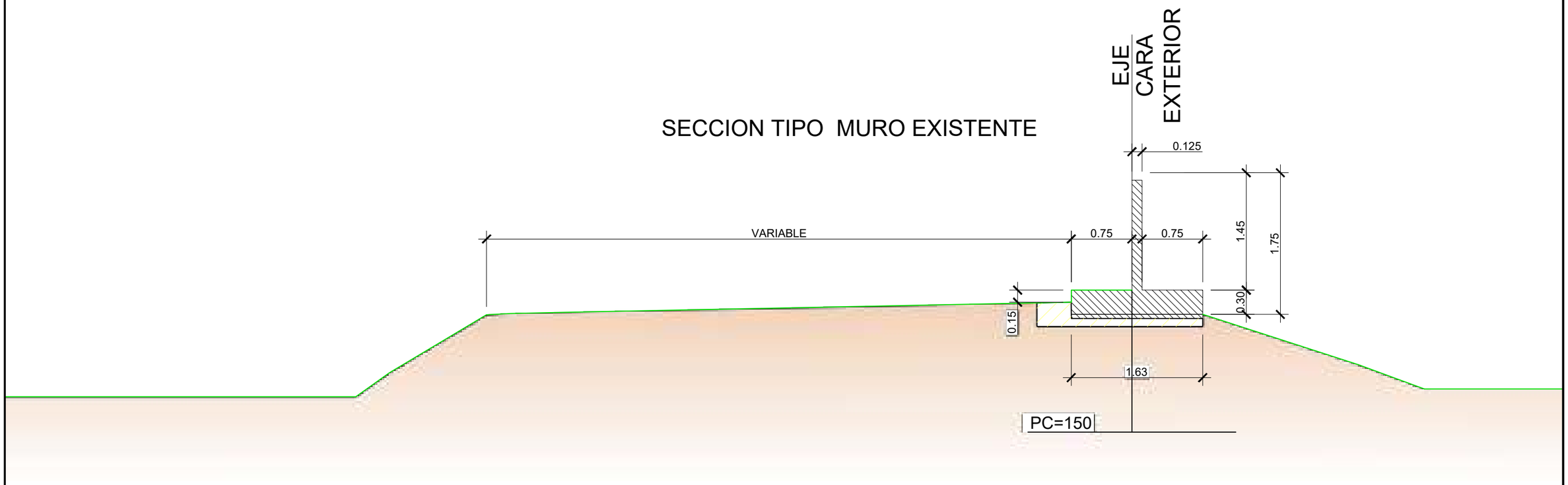
FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
DEMOLICION MURO EXISTENTE LONGITUDINAL

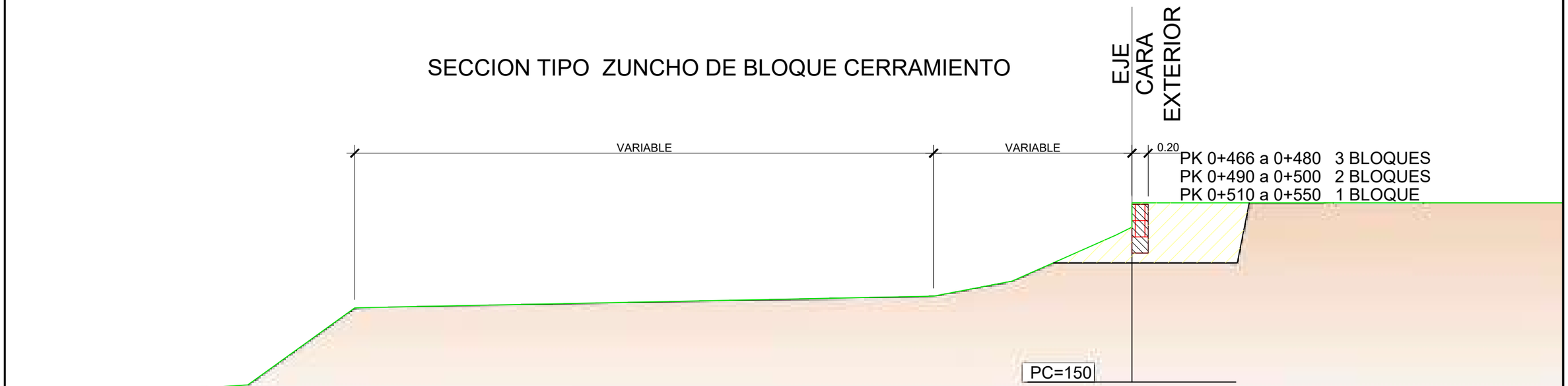
PLANO Nº:
04.2
1 de 1

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

SECCION TIPO MURO EXISTENTE



SECCION TIPO ZUNCHO DE BLOQUE CERRAMIENTO



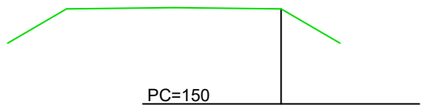
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. / Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. / SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: 0 0.5 1 m ESCALA 1:50 ORIGINAL A-3	FECHA: MAYO 2.026	DESIGNACIÓN: DEMOLICIÓN MURO EXISTENTE SECCIONES TIPO	PLANO Nº: 04.3 1 de 4

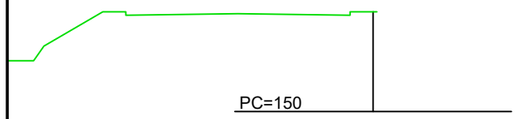
E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

S.Excavación (m2)
S.Demolición (m2)

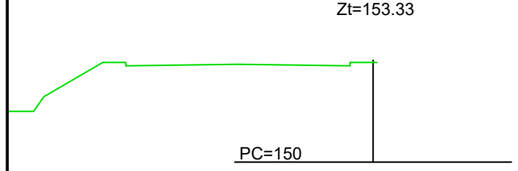
P.K.= 0+000
Zt=153.20



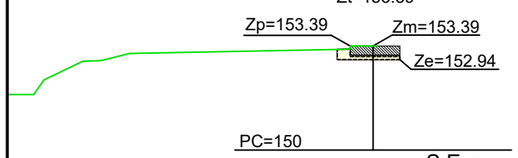
P.K.= 0+010
Zt=153.25



P.K.= 0+020
Zt=153.33

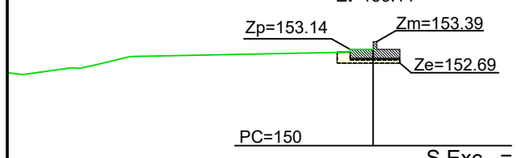


P.K.= 0+030
Zt=153.39



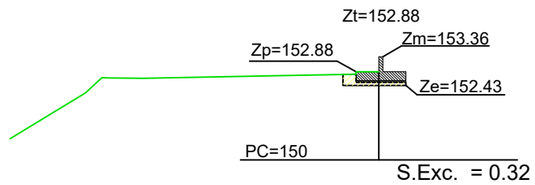
S.Exc. = 0.31
S.Dem. = 0.57

P.K.= 0+040
Zt=153.14



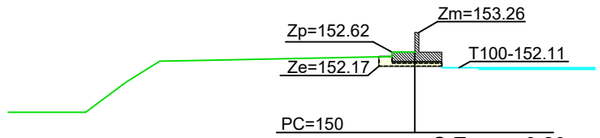
S.Exc. = 0.31
S.Dem. = 0.60

P.K.= 0+050
Zt=152.88



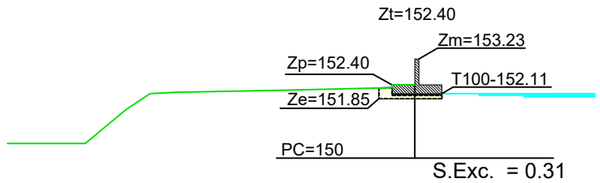
S.Exc. = 0.32
S.Dem. = 0.63

P.K.= 0+060
Zt=152.62



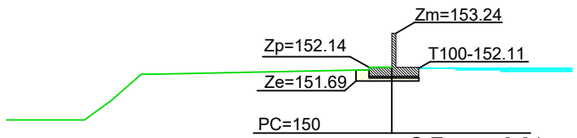
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.65

P.K.= 0+070
Zt=152.40



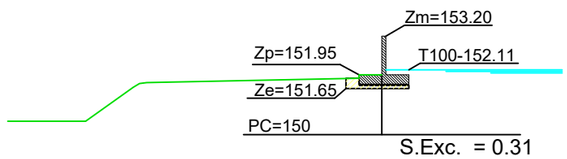
S.Exc. = 0.31
S.Dem. = 0.67

P.K.= 0+080
Zt=152.14



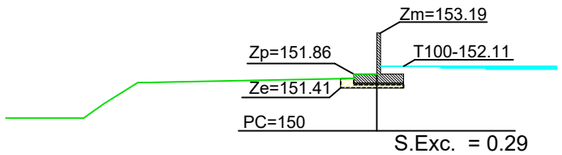
S.Exc. = 0.31
S.Dem. = 0.71

P.K.= 0+090
Zt=151.95



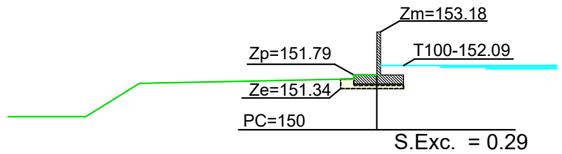
S.Exc. = 0.31
S.Dem. = 0.73

P.K.= 0+100
Zt=151.86



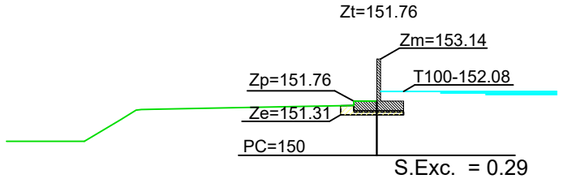
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+110
Zt=151.79



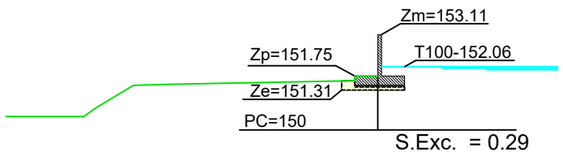
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+120
Zt=151.76



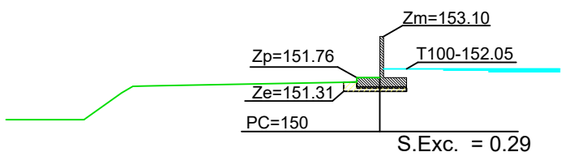
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+130
Zt=151.75



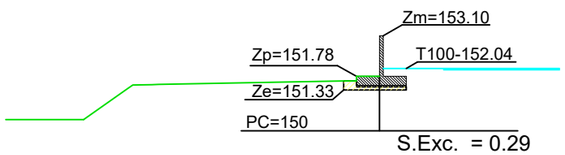
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+140
Zt=151.76



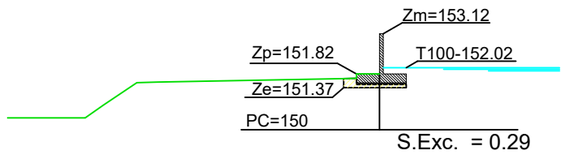
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+150
Zt=151.78



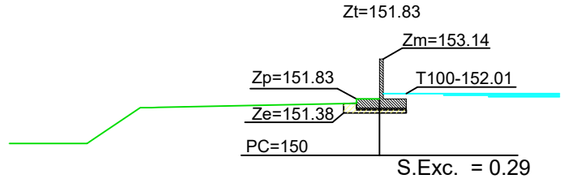
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+160
Zt=151.82



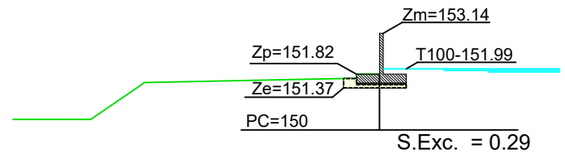
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+170
Zt=151.83



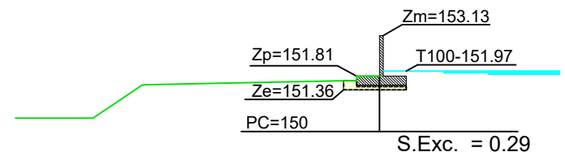
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+180
Zt=151.82



S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+190
Zt=151.81



S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO CASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 2 4 m
ORIGINAL A-3 ESCALA 1:200

FECHA: MAYO 2.026

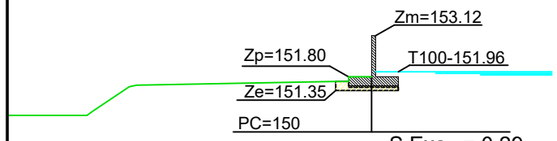
DESIGNACIÓN:
DEMOLICIÓN MURO EXISTENTE TRANSVERSALES

PLANO Nº: 04.3
2 de 4

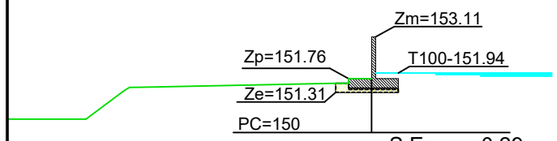
CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

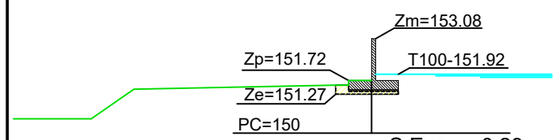
S.Excavación (m2)
S.Demolición (m2)

P.K.= 0+200
Zt=151.80


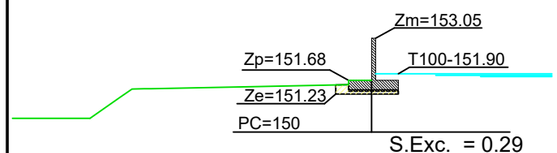
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+210
Zt=151.76


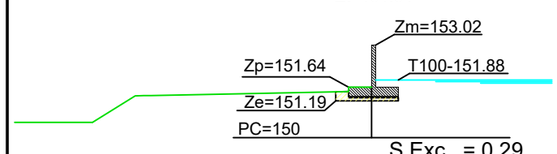
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+220
Zt=151.72


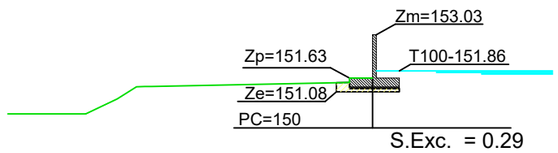
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+230
Zt=151.68


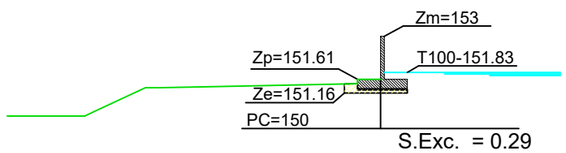
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+240
Zt=151.64


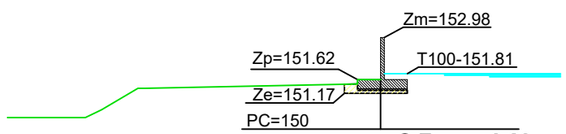
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+250
Zt=151.63


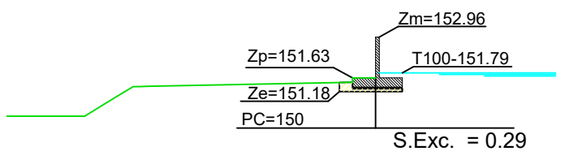
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+260
Zt=151.61


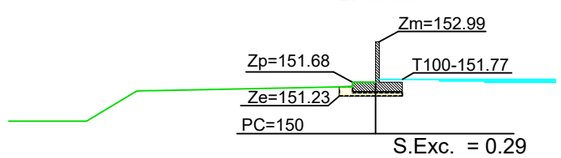
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+270
Zt=151.62


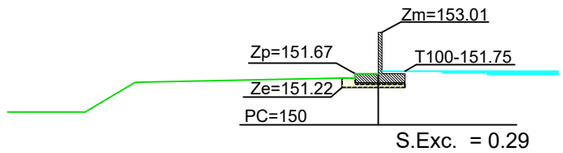
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+280
Zt=151.63


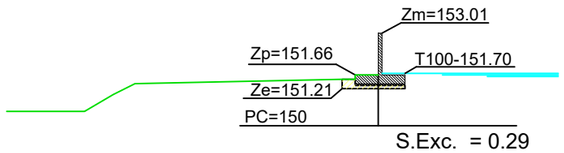
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+290
Zt=151.68


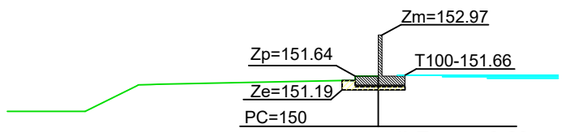
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+300
Zt=151.67


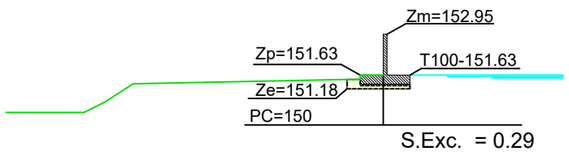
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+310
Zt=151.66


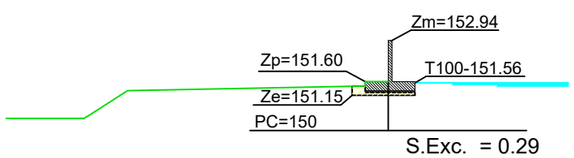
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+320
Zt=151.64


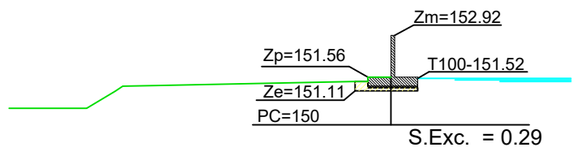
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+330
Zt=151.63


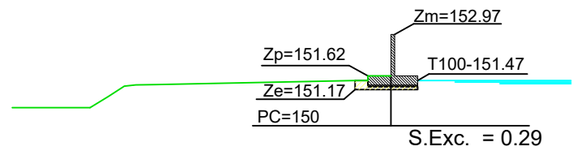
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+340
Zt=151.60


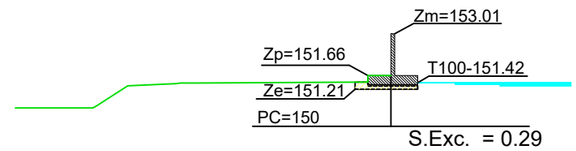
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+350
Zt=151.56


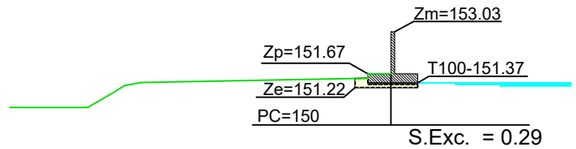
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+360
Zt=151.62


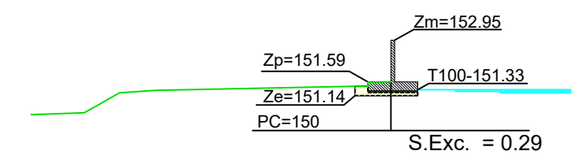
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+370
Zt=151.66


S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+380
Zt=151.67


S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+390
Zt=151.59


S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
ORIGINAL A-3
0 2 4 m
ESCALA 1:200

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
DEMOLICIÓN MURO EXISTENTE TRANSVERSALES

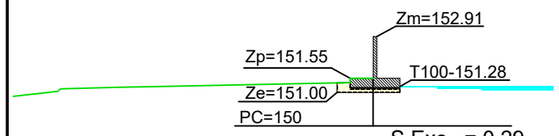
PLANO Nº:
04.3
3 de 4

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

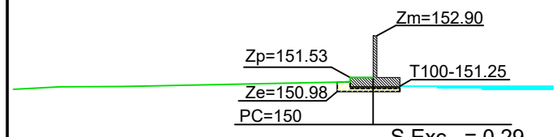
S.Excavación (m2)
S.Demolición (m2)

P.K.= 0+400
Zt=151.55



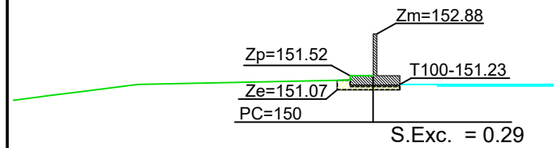
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+410
Zt=151.53



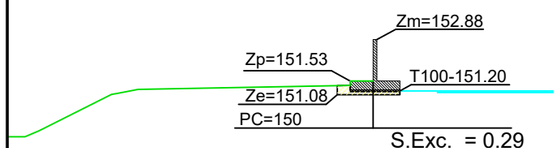
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+420
Zt=151.52



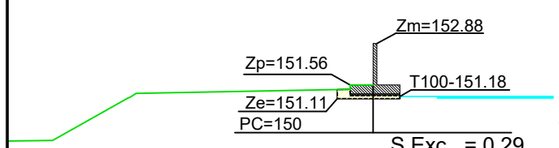
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+430
Zt=151.53



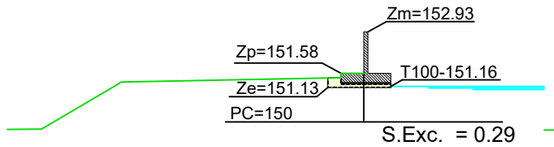
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+440
Zt=151.56



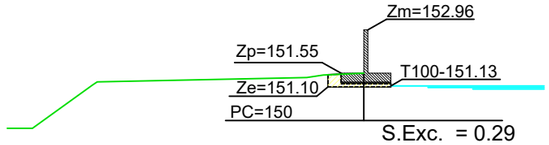
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+450
Zt=151.58



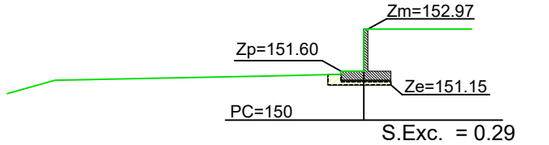
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+460
Zt=151.55



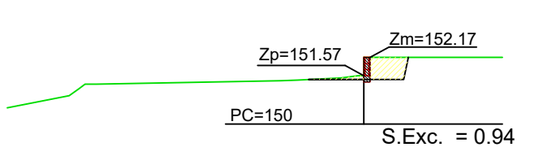
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+465.60
Zt=152.17



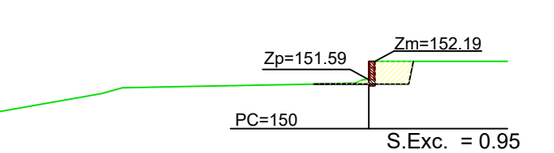
S.Exc. = 0.29
S.Dem. = 0.74

P.K.= 0+466.40
Zt=151.57



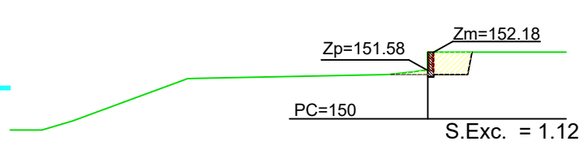
S.Exc. = 0.94
S.Dem. = 0.16

P.K.= 0+470
Zt=151.60



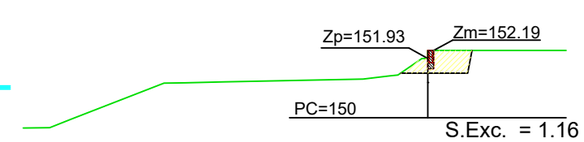
S.Exc. = 0.95
S.Dem. = 0.16

P.K.= 0+480
Zt=151.58



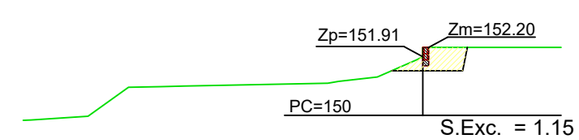
S.Exc. = 1.12
S.Dem. = 0.16

P.K.= 0+490
Zt=151.93



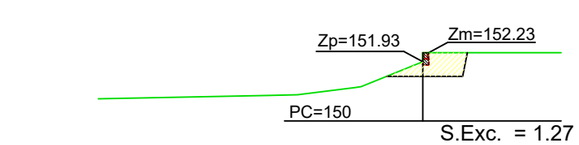
S.Exc. = 1.16
S.Dem. = 0.12

P.K.= 0+500
Zt=151.91



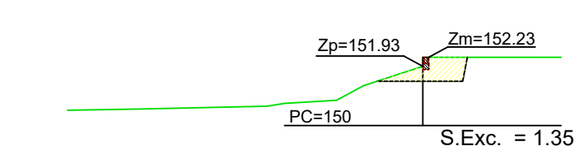
S.Exc. = 1.15
S.Dem. = 0.12

P.K.= 0+510
Zt=151.93



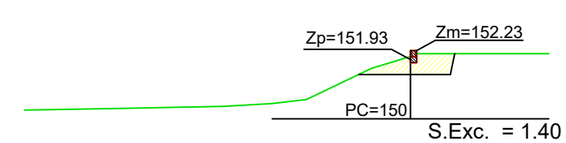
S.Exc. = 1.27
S.Dem. = 0.08

P.K.= 0+520
Zt=151.93



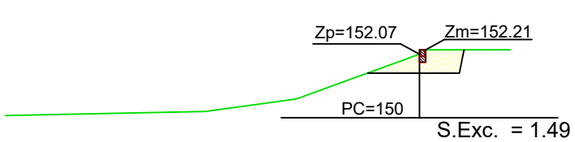
S.Exc. = 1.35
S.Dem. = 0.08

P.K.= 0+530
Zt=152.03



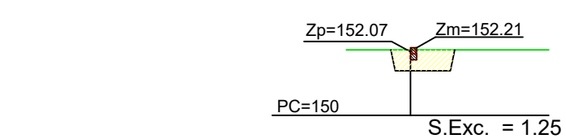
S.Exc. = 1.40
S.Dem. = 0.08

P.K.= 0+539



S.Exc. = 1.49
S.Dem. = 0.08

P.K.= 0+549



S.Exc. = 1.25
S.Dem. = 0.08

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
ORIGINAL A-3
0 2 4 m
ESCALA 1:200

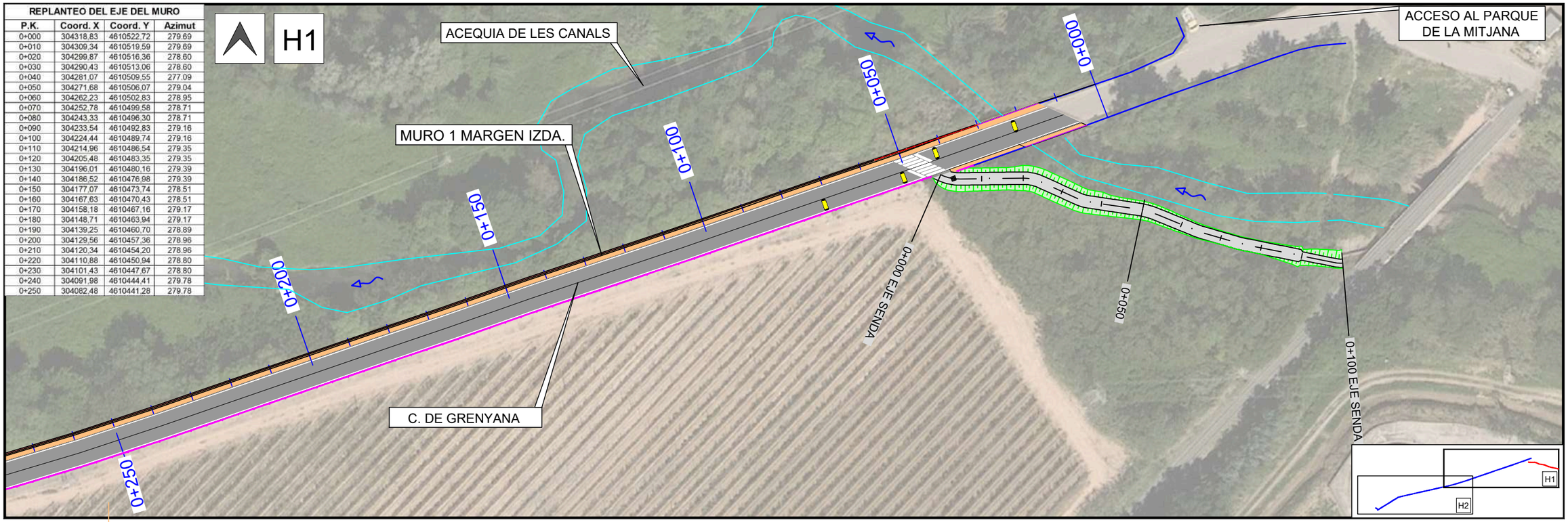
FECHA:
MAYO 2.026

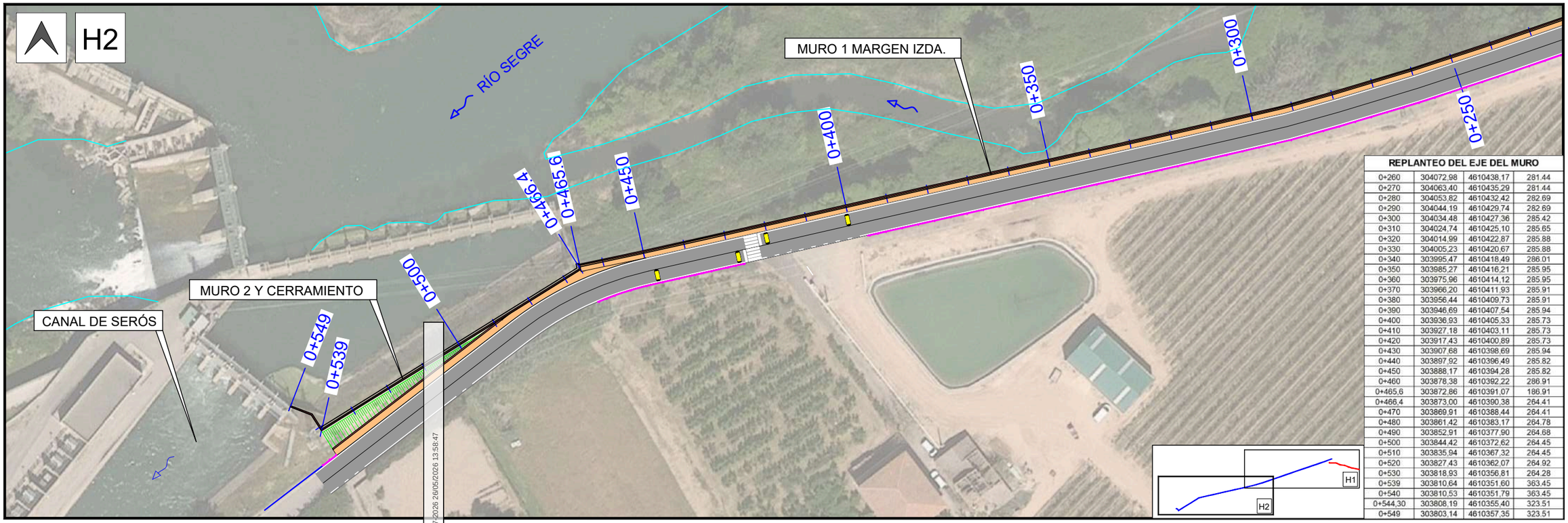
DESIGNACIÓN:
DEMOLICIÓN MURO EXISTENTE TRANSVERSALES

PLANO Nº:
04.3
4 de 4

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

REPLANTEO DEL EJE DEL MURO			
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut
0+000	304318,83	4610522,72	279.69
0+010	304309,34	4610519,59	279.69
0+020	304299,87	4610516,36	278.60
0+030	304290,43	4610513,06	278.60
0+040	304281,07	4610509,55	277.09
0+050	304271,68	4610506,07	279.04
0+060	304262,23	4610502,83	278.95
0+070	304252,78	4610499,58	278.71
0+080	304243,33	4610496,30	278.71
0+090	304233,54	4610492,83	279.16
0+100	304224,44	4610489,74	279.16
0+110	304214,96	4610486,54	279.35
0+120	304205,48	4610483,35	279.35
0+130	304196,01	4610480,16	279.39
0+140	304186,52	4610476,98	279.39
0+150	304177,07	4610473,74	278.51
0+160	304167,63	4610470,43	278.51
0+170	304158,18	4610467,16	279.17
0+180	304148,71	4610463,94	279.17
0+190	304139,25	4610460,70	278.89
0+200	304129,56	4610457,36	278.96
0+210	304120,34	4610454,20	278.96
0+220	304110,88	4610450,94	278.80
0+230	304101,43	4610447,67	278.80
0+240	304091,98	4610444,41	279.78
0+250	304082,48	4610441,28	279.78





REPLANTEO DEL EJE DEL MURO			
0+260	304072,98	4610438,17	281.44
0+270	304063,40	4610435,29	281.44
0+280	304053,82	4610432,42	282.69
0+290	304044,19	4610429,74	282.69
0+300	304034,48	4610427,36	285.42
0+310	304024,74	4610425,10	285.65
0+320	304014,99	4610422,87	285.88
0+330	304005,23	4610420,67	285.88
0+340	303995,47	4610418,49	286.01
0+350	303985,27	4610416,21	285.95
0+360	303975,96	4610414,12	285.95
0+370	303966,20	4610411,93	285.91
0+380	303956,44	4610409,73	285.91
0+390	303946,69	4610407,54	285.94
0+400	303936,93	4610405,33	285.73
0+410	303927,18	4610403,11	285.73
0+420	303917,43	4610400,89	285.73
0+430	303907,68	4610398,69	285.94
0+440	303897,92	4610396,49	285.82
0+450	303888,17	4610394,28	285.82
0+460	303878,38	4610392,22	286.91
0+465,6	303872,86	4610391,07	186.91
0+466,4	303873,00	4610390,38	264.41
0+470	303869,91	4610388,44	264.41
0+480	303861,42	4610383,17	264.78
0+490	303852,91	4610377,90	264.68
0+500	303844,42	4610372,62	264.45
0+510	303835,94	4610367,32	264.45
0+520	303827,43	4610362,07	264.92
0+530	303818,93	4610356,81	264.28
0+539	303810,64	4610351,60	363.45
0+540	303810,53	4610351,79	363.45
0+544,30	303808,19	4610355,40	323.51
0+549	303803,14	4610357,35	323.51

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 10 20 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:1000

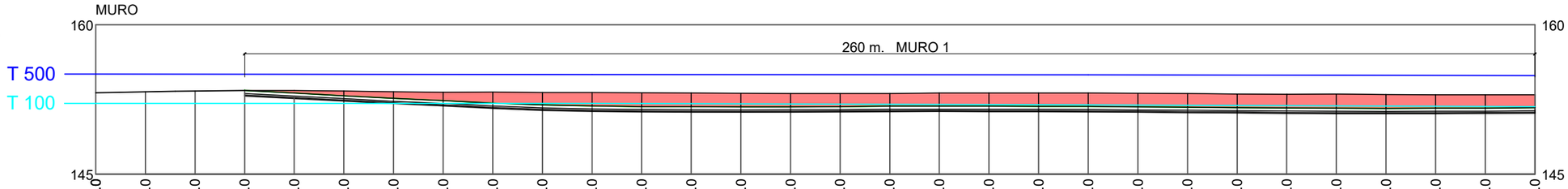
FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
MURO NUEVO
PLANTA REPLANTEO

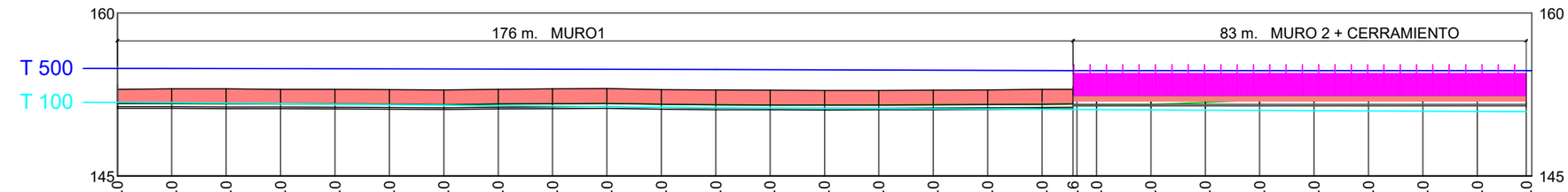
PLANO Nº:
05.1

CSV: 22782714 e95e 4094 9238 e706b26663be
Document electrònic - Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 500



	0+000.0	0+010.0	0+020.0	0+030.0	0+040.0	0+050.0	0+060.0	0+070.0	0+080.0	0+090.0	0+100.0	0+110.0	0+120.0	0+130.0	0+140.0	0+150.0	0+160.0	0+170.0	0+180.0	0+190.0	0+200.0	0+210.0	0+220.0	0+230.0	0+240.0	0+250.0	0+260.0	0+270.0	0+280.0	0+290.0
Distancias a Origen																													
Distancias Parciales	0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Cotas Cabeza	153.18	153.27	153.35	153.39	153.39	153.36	153.27	153.24	153.24	153.21	153.20	153.18	153.14	153.12	153.10	153.10	153.10	153.14	153.14	153.14	153.14	153.12	153.09	153.05	153.02	153.03	153.01	152.98	152.97	153.00
Cotas Pie				153.04	152.79	152.53	152.27	152.04	152.79	151.60	151.86	151.79	151.76	151.75	151.76	151.78	151.82	151.83	151.82	151.81	151.80	151.76	151.72	151.68	151.64	151.63	151.61	151.62	151.63	151.68
Cotas Excavacion				153.04	152.79	152.53	152.27	152.04	151.79	151.60	151.51	151.44	151.41	151.40	151.41	151.43	151.47	151.48	151.47	151.46	151.45	151.41	151.37	151.33	151.29	151.27	151.26	151.27	151.28	151.32
Cotas T 100	152.11	152.11	152.11	152.11	152.11	152.11	152.11	152.11	152.11	152.11	152.11	152.09	152.08	152.06	152.05	152.04	152.02	152.01	151.99	151.97	151.96	151.94	151.92	151.90	151.88	151.86	151.83	151.81	151.79	151.77
Cotas T 500	155.06	155.06	155.05	155.05	155.04	155.03	155.03	155.03	155.02	155.01	155.01	155.01	155.00	155.00	155.00	154.99	154.99	154.99	154.99	154.98	154.98	154.97	154.96	154.96	154.95	154.94	154.93	154.92	154.92	154.91



	0+290.0	0+300.0	0+310.0	0+320.0	0+330.0	0+340.0	0+350.0	0+360.0	0+370.0	0+380.0	0+390.0	0+400.0	0+410.0	0+420.0	0+430.0	0+440.0	0+450.0	0+460.0	0+465.6	0+470.0	0+480.0	0+490.0	0+500.0	0+510.0	0+520.0	0+530.0	0+540.0	0+549.0
Distancias a Origen																												
Distancias Parciales	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	5.60	4.40	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.00
Cotas Cabeza	153.00	150.01	153.01	152.97	152.96	152.94	152.92	152.98	153.01	153.05	152.95	152.91	152.89	152.88	152.88	152.91	152.93	152.96	152.97	152.30	152.30	152.30	152.30	152.30	152.30	152.30	152.30	152.30
Cotas Pie	151.68	151.67	151.66	151.64	151.63	151.60	151.56	151.62	151.66	151.67	151.59	151.55	151.53	151.51	151.53	151.56	151.58	151.94	152.08	151.90	151.90	151.90	151.90	151.90	151.90	151.90	151.90	151.90
Cotas Excavacion	151.32	151.32	151.30	151.29	151.28	151.25	151.21	151.27	151.30	151.32	151.24	151.20	151.18	151.16	151.18	151.20	151.23	151.59	151.73	151.45	151.45	151.45	151.45	151.45	151.45	151.45	151.45	151.45
Cotas T 100	151.77	151.75	151.70	151.66	151.63	151.56	151.52	151.47	151.42	151.37	151.33	151.28	151.25	151.23	151.20	151.18	151.16	151.13	151.12	151.10	151.08	151.05	151.03	151.00	150.98	150.96	150.93	150.91
Cotas T 500	154.91	154.90	154.89	154.88	154.87	154.86	154.85	154.83	154.82	154.81	154.80	154.79	154.77	154.76	154.74	154.73	154.71	154.70	154.69	154.69	154.69	154.69	154.69	154.69	154.69	154.69	154.69	154.69

E/830367-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
spesa
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
ORIGINAL A-3
0 10 20 m
ESCALA 1:1000

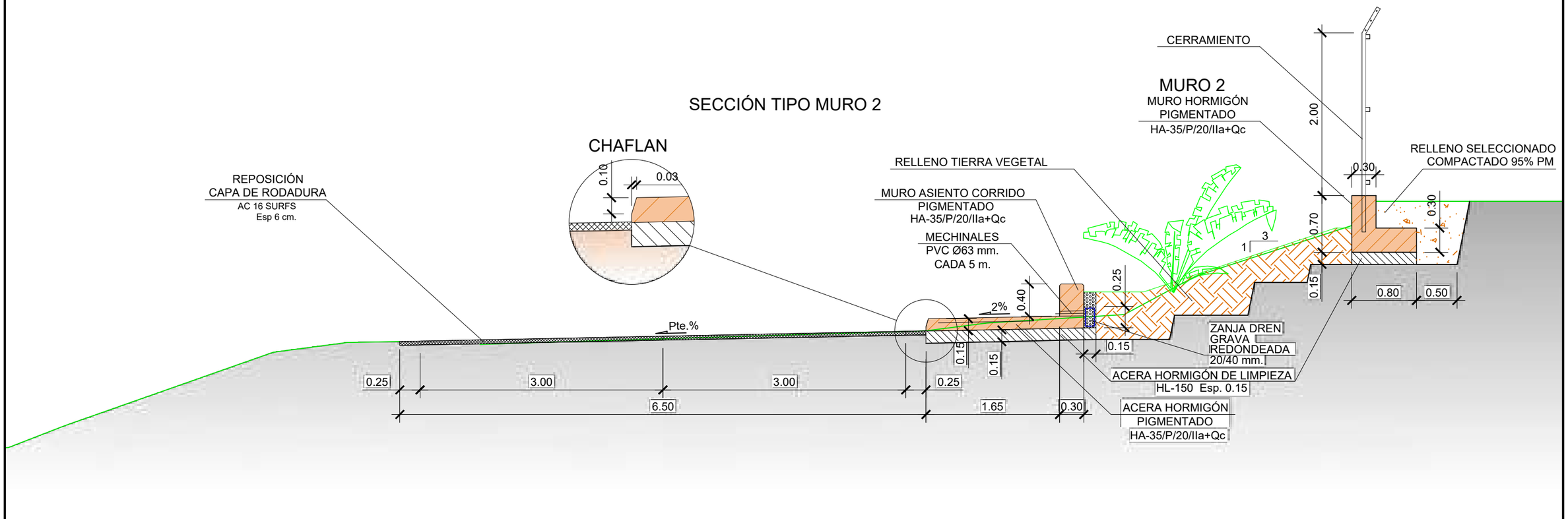
FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
MURO NUEVO
LONGITUDINAL

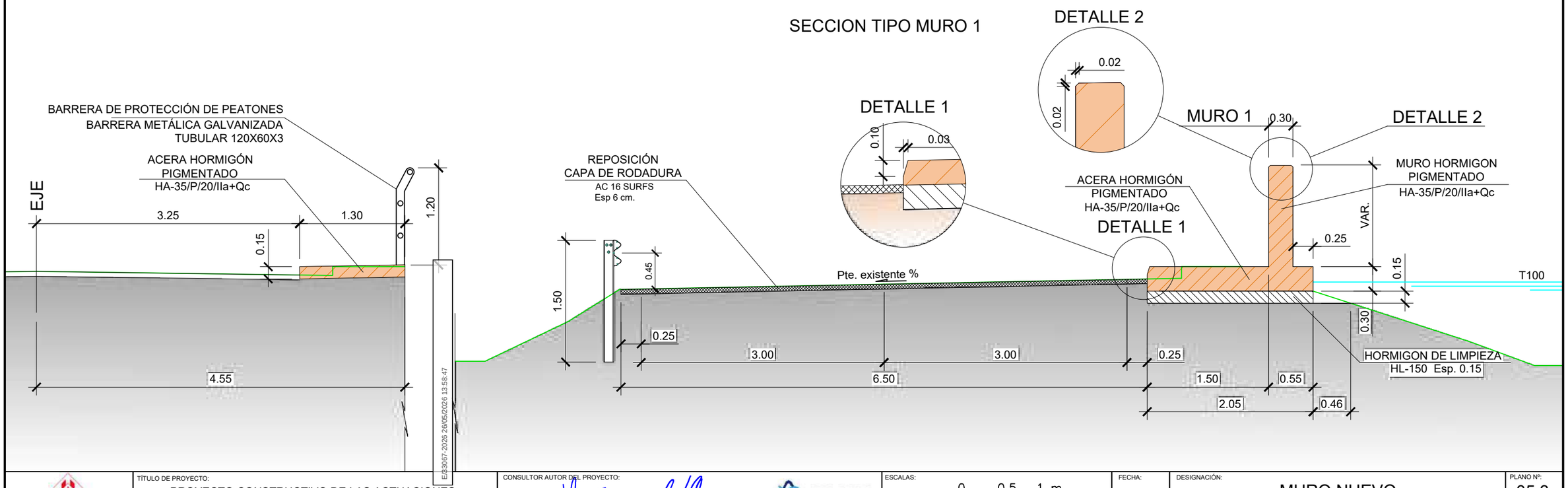
PLANO Nº:
05.2

CSV: 2278e71f-095e-4094-9238-e70eb26e62be
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

SECCIÓN TIPO MURO 2



SECCION TIPO MURO 1



E/B3067-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
ORIGINAL A-3
0 0.5 1 m
ESCALA 1:50

FECHA:
MAYO 2.026

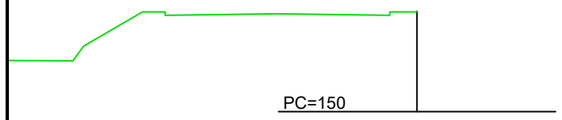
DESIGNACIÓN:
MURO NUEVO TRANSVERSALES

PLANO Nº:
05.3

CSV: 2278271f-98f6-4094-9238-270bf2666fbe
Document electrònic – Adreça de validació: https://tauler.paeria.cat/validacio

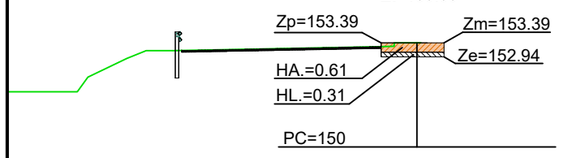
SR. S.Relleno seleccionado (m2)
SHA. S.Hormigón Pigmentado (m2)
SHL. S. HL-150 (m2)

P.K.= 0+010

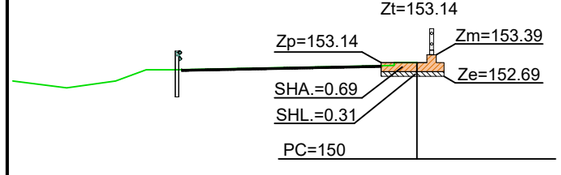


P.K.= 0+020

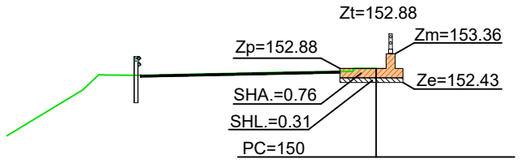
P.K.= 0+030



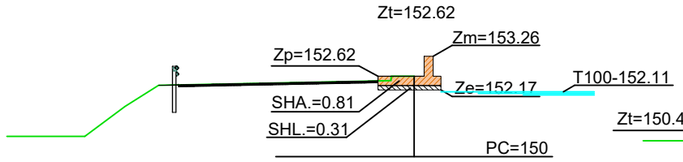
P.K.= 0+040



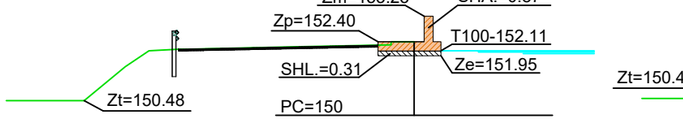
P.K.= 0+050



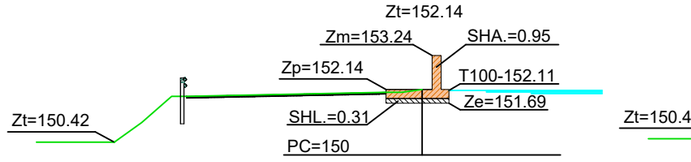
P.K.= 0+060



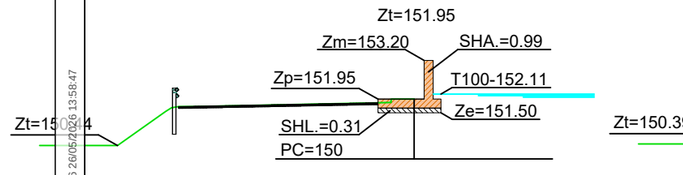
P.K.= 0+070



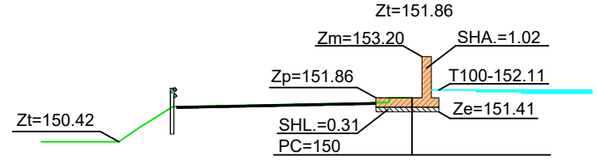
P.K.= 0+080



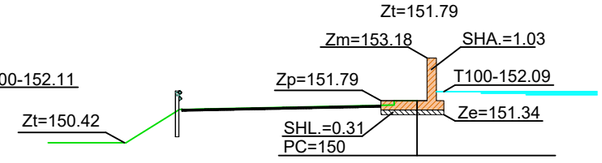
P.K.= 0+090



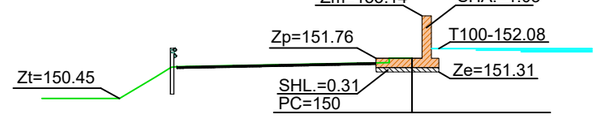
P.K.= 0+100



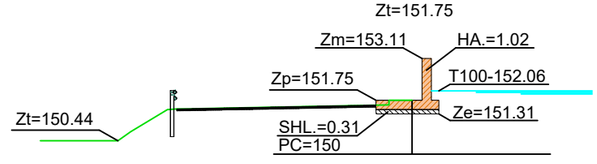
P.K.= 0+110



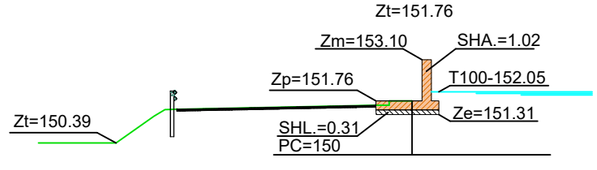
P.K.= 0+120



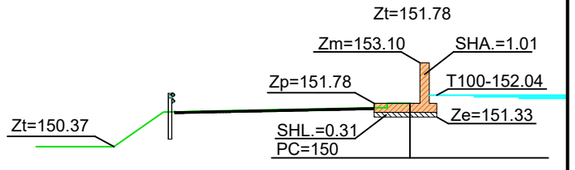
P.K.= 0+130



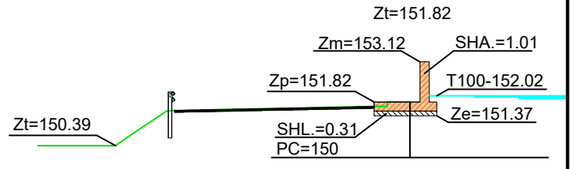
P.K.= 0+140



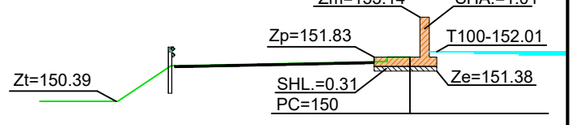
P.K.= 0+150



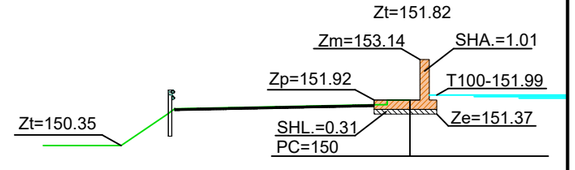
P.K.= 0+160



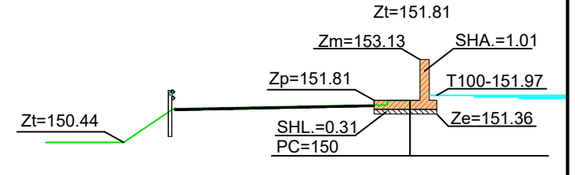
P.K.= 0+170



P.K.= 0+180



P.K.= 0+190



E/83067-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO SOBIS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO CASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 2 4 m
ESCALA 1:200
ORIGINAL A-3

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
MURO NUEVO TRANSVERSALES

PLANO Nº:
05.3

CSV: 2278a71f e0b5 4004 9238 a70cb2c663b5
Document electrònic - Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

SR. S.Relleno seleccionado (m2)
SHA. S.Hormigón Pigmentado (m2)
SHL. S. HL-150 (m2)

P.K.= 0+200

Zt=151.80
Zm=153.12 SHA.=1.01
Zp=151.80 T100-151.96
Zt=150.53 SHL.=0.31 Ze=151.35
PC=150

P.K.= 0+250

Zt=151.63
Zm=153.04 SHA.=1.04
Zp=151.63 T100-151.86
Zt=150.46 SHL.=0.31 Ze=151.18
PC=150

P.K.= 0+300

Zt=151.67
Zm=153.01 SHA.=1.02
Zp=151.67 T100-151.75
Zt=150.42 SHL.=0.31 Ze=151.12
PC=150

P.K.= 0+350

Zt=151.56
Zm=152.92 SHA.=1.02
Zp=151.56 T100-151.52
Zt=150.55 SHL.=0.31 Ze=151.01
PC=150

P.K.= 0+210

Zt=151.76
Zm=153.11 SHA.=1.02
Zp=151.76 T100-151.94
Zt=150.44 SHL.=0.31 Ze=151.31
PC=150

P.K.= 0+260

Zt=151.61
Zm=153 SHA.=1.01
Zp=151.61 T100-151.83
Zt=150.41 SHL.=0.31 Ze=151.16
PC=150

P.K.= 0+310

Zt=151.66
Zm=153.01 SHA.=1.02
Zp=151.66 T100-151.70
Zt=150.46 SHL.=0.31 Ze=151.21
PC=150

P.K.= 0+360

Zt=151.62
Zm=152.97 SHA.=1.02
Zp=151.62 T100-151.47
Zt=150.59 SHL.=0.31 Ze=151.17
PC=150

P.K.= 0+220

Zt=151.72
Zm=153.08 SHA.=1.02
S=1.02 m2
Zp=151.72 T100-151.92
Zt=150.48 SHL.=0.31 Ze=151.17
PC=150

P.K.= 0+270

Zt=151.62
Zm=152.98 SHA.=1.03
Zp=151.62 T100-151.81
Zt=150.38 SHL.=0.31 Ze=151.17
PC=150

P.K.= 0+320

Zt=151.64
Zm=152.97 SHA.=1.01
Zp=151.64 T100-151.66
Zt=150.46 SHL.=0.31 Ze=151.19
PC=150

P.K.= 0+370

Zt=151.66
Zm=153.01 SHA.=1.02
Zp=151.66 T100-151.42
Zt=150.60 SHL.=0.31 Ze=151.21
PC=150

P.K.= 0+230

Zt=151.68
Zm=153.05 SHA.=1.02
S=1.03 m2
Zp=151.68 T100-151.90
Zt=150.44 SHL.=0.31 Ze=151.23
PC=150

P.K.= 0+280

Zt=151.63
Zm=152.96 SHA.=1.02
Zp=151.63 T100-151.79
Zt=150.39 SHL.=0.31 Ze=151.08
PC=150

P.K.= 0+330

Zt=151.63
Zm=152.95 SHA.=1.01
Zp=151.63 T100-151.63
Zt=150.41 SHL.=0.31 Ze=151.18
PC=150

P.K.= 0+380

Zt=151.67
Zm=153.03 SHA.=1.03
Zp=151.67 T100-151.37
Zt=150.57 SHL.=0.31 Ze=151.22
PC=150

P.K.= 0+240

Zt=151.64
Zm=153.02 SHA.=1.03
Zp=151.64 T100-151.88
Zt=150.49 SHL.=0.31 Ze=151.19
PC=150

P.K.= 0+290

Zt=151.68
Zm=152.99 SHA.=1.01
Zp=151.68 T100-151.77
Zt=150.41 SHL.=0.31 Ze=151.13
PC=150

P.K.= 0+340

Zt=151.60
Zm=152.94 SHA.=1.01
Zp=151.60 T100-151.56
Zt=150.40 SHL.=0.31 Ze=151.15
PC=150

P.K.= 0+390

Zt=151.59
Zm=152.95 SHA.=1.02
Zp=151.59 T100-151.33
Zt=150.58 SHL.=0.31 Ze=151.14
PC=150

E33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 2 4 m
ORIGINAL A-3 ESCALA 1: 200

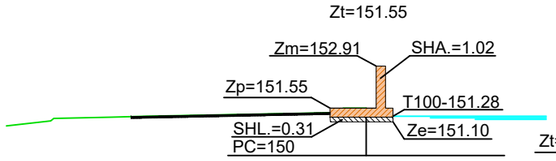
FECHA: MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
MURO NUEVO TRANSVERSALES

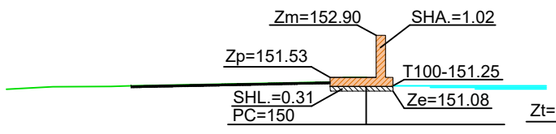
PLANO Nº: 05.3

CSV: 33/8A/1f-695c-409a-9338-a/0cb2c66b3dc
Document electrònic. Per verificar la seva autenticitat, consulti la pàgina: cat/validacio

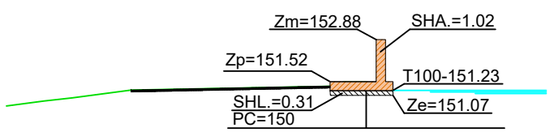
P.K.= 0+400



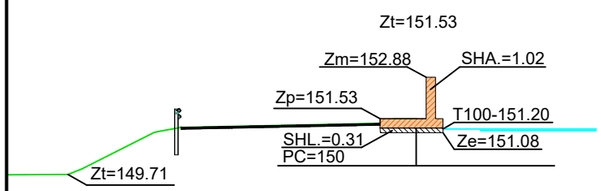
P.K.= 0+410



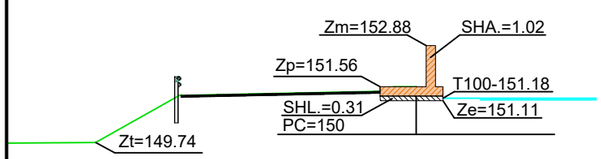
P.K.= 0+420



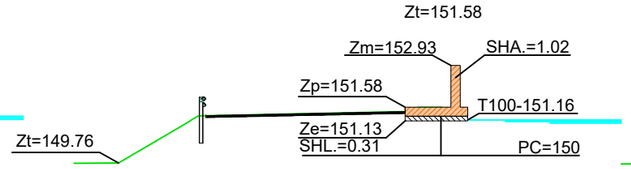
P.K.= 0+430



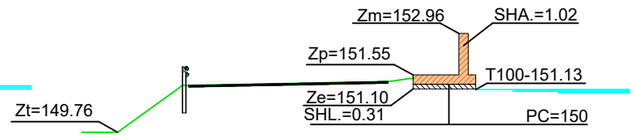
P.K.= 0+440



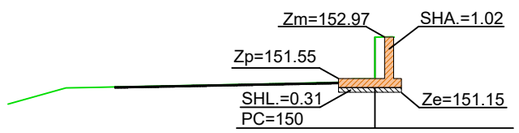
P.K.= 0+450



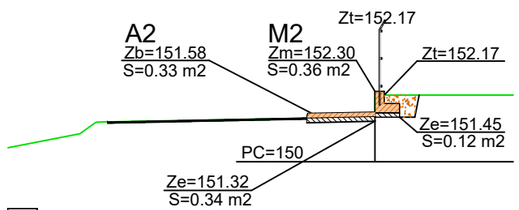
P.K.= 0+460



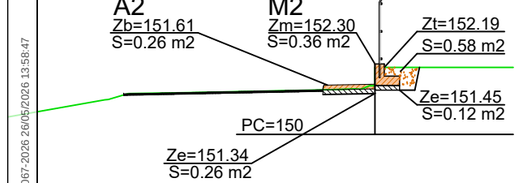
P.K.= 0+465.60



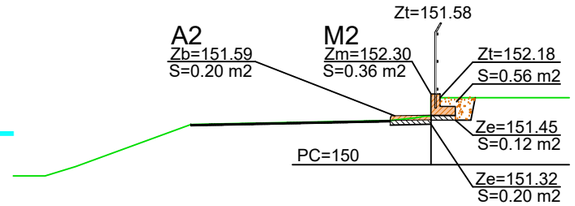
P.K.= 0+466.40



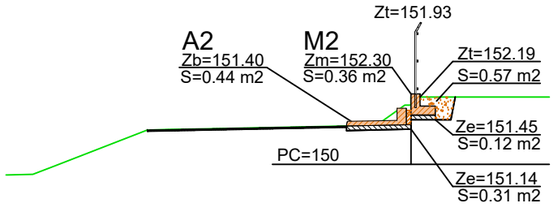
P.K.= 0+470



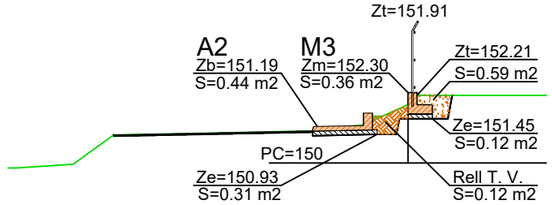
P.K.= 0+480



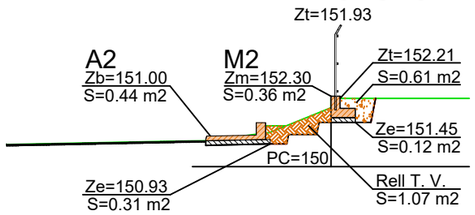
P.K.= 0+490



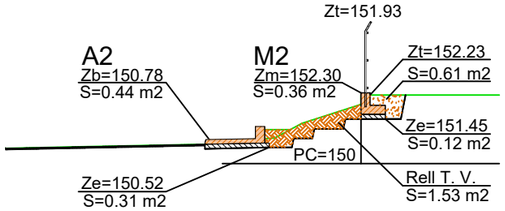
P.K.= 0+500



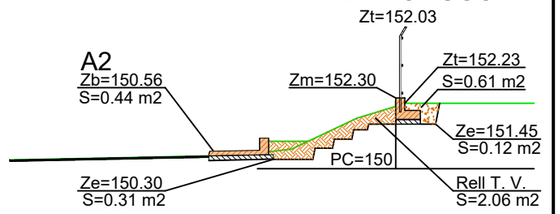
P.K.= 0+510



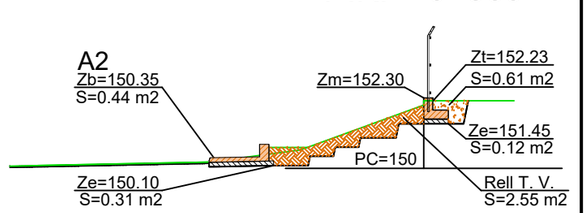
P.K.= 0+520



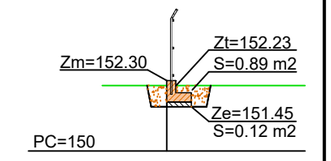
P.K.= 0+530



P.K.= 0+539



P.K.= 0+549



SRTv.	S.Relleno tierra vegetal (m2)
SR.	S.Relleno seleccionado (m2)
SHA.	S.Hormigón Pigmentado (m2)
SHL.	S. HL-150 (m2)

E/230/67-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO CASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 2 4 m
ESCALA 1: 200
ORIGINAL A-3

FECHA:
MAYO 2.026

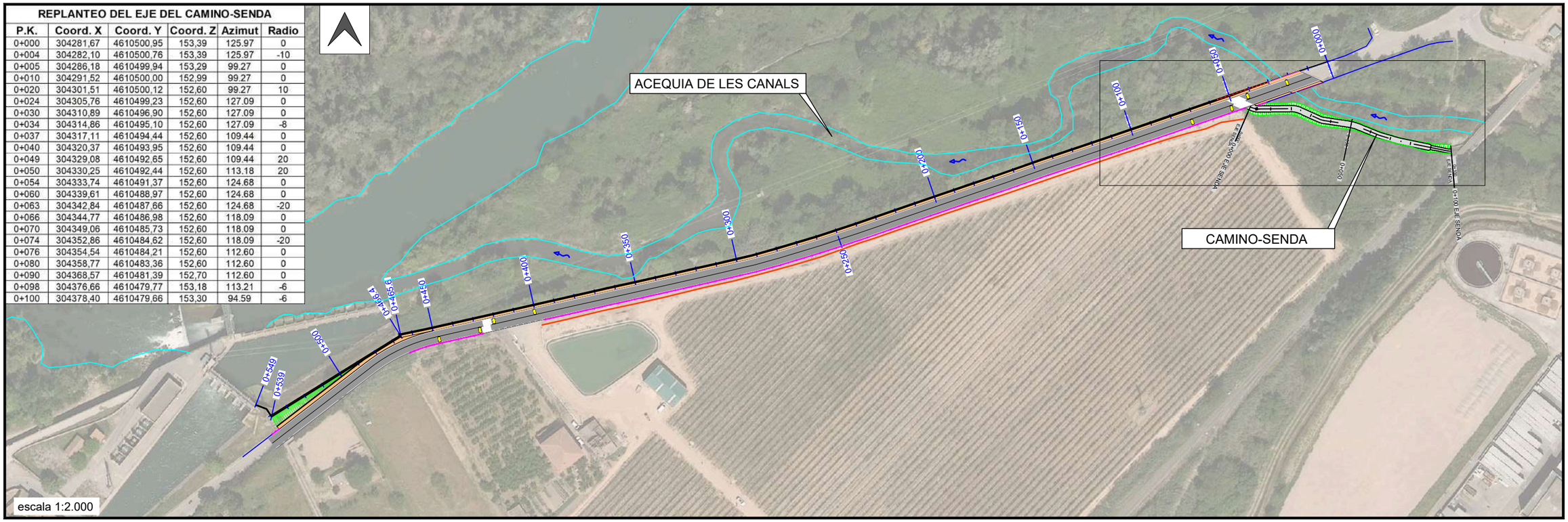
DESIGNACIÓN:
MURO NUEVO
TRANSVERSALES

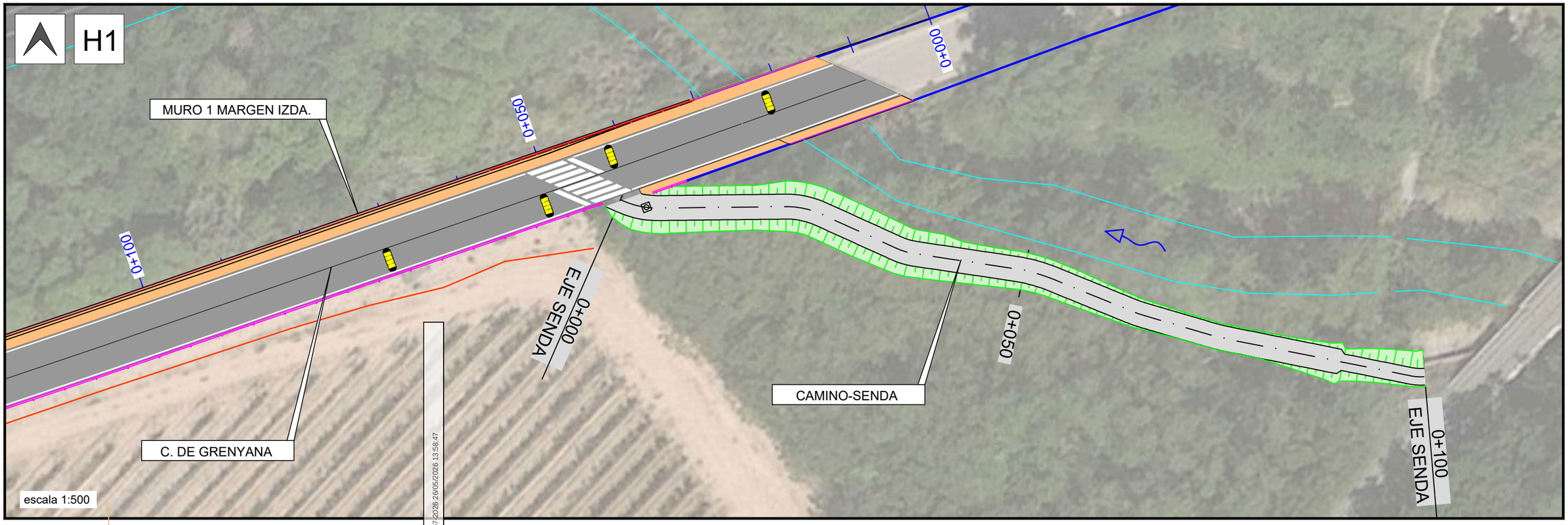
PLANO Nº:
05.3

Document electrònic signat per Ajuntament de Lleida, Cartografia i Patrimoni, paeneta.cat/validacio
CSV: 337/84/1f-695c-4094-9338-a7/05c2c66306

REPLANTEO DEL EJE DEL CAMINO-SENDA

P.K.	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Azimut	Radio
0+000	304281,67	4610500,95	153,39	125.97	0
0+004	304282,10	4610500,76	153,39	125.97	-10
0+005	304286,18	4610499,94	153,29	99.27	0
0+010	304291,52	4610500,00	152,99	99.27	0
0+020	304301,51	4610500,12	152,60	99.27	10
0+024	304305,76	4610499,23	152,60	127.09	0
0+030	304310,89	4610496,90	152,60	127.09	0
0+034	304314,86	4610495,10	152,60	127.09	-8
0+037	304317,11	4610494,44	152,60	109.44	0
0+040	304320,37	4610493,95	152,60	109.44	0
0+049	304329,08	4610492,65	152,60	109.44	20
0+050	304330,25	4610492,44	152,60	113.18	20
0+054	304333,74	4610491,37	152,60	124.68	0
0+060	304339,61	4610488,97	152,60	124.68	0
0+063	304342,84	4610487,66	152,60	124.68	-20
0+066	304344,77	4610486,98	152,60	118.09	0
0+070	304349,06	4610485,73	152,60	118.09	0
0+074	304352,86	4610484,62	152,60	118.09	-20
0+076	304354,54	4610484,21	152,60	112.60	0
0+080	304358,77	4610483,36	152,60	112.60	0
0+090	304368,57	4610481,39	152,70	112.60	0
0+098	304376,66	4610479,77	153,18	113.21	-6
0+100	304378,40	4610479,66	153,30	94.59	-6





Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COSOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

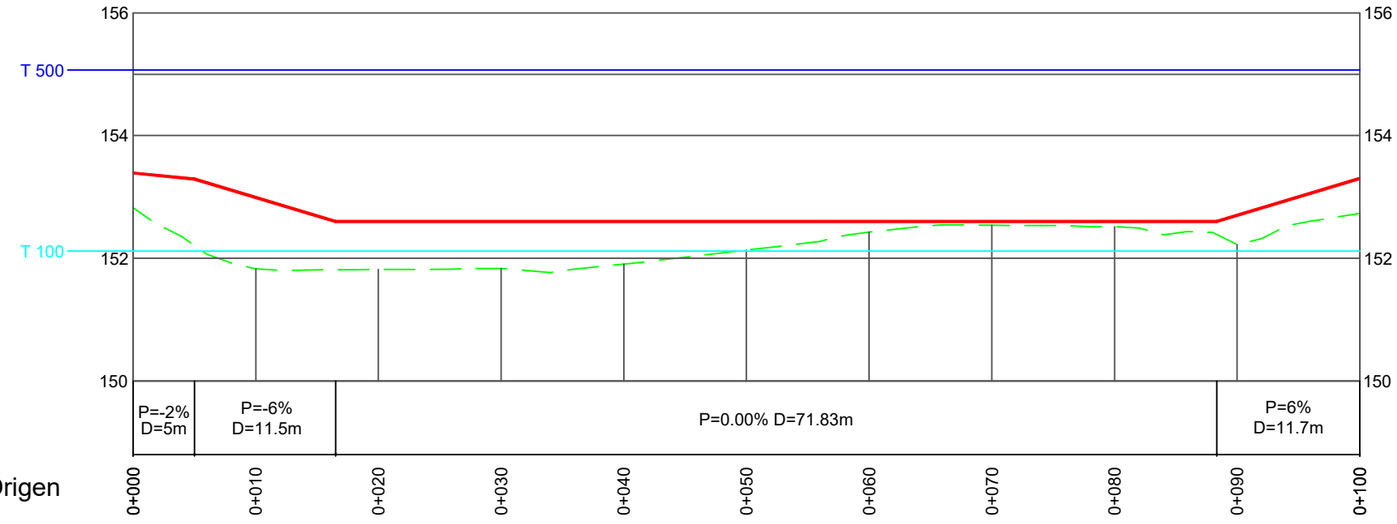
ESCALAS:
0 10 20 m
ORIGINAL A-3 VARIAS

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
CAMINO-SENDA
PLANTA REPLANTEO

PLANO Nº:
06.1

CSV: 22782714 e9b6 4094 9238 e706b266fbbc
Document electrònic - Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



Distancias a Origen	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100
Distancias Parciales	0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Cotas de Terreno	152.82	151.83	151.82	151.83	151.90	152.13	152.43	152.54	152.52	152.22	152.73
Cotas de Rasante	153.39	152.99	152.60	152.60	152.60	152.60	152.60	152.60	152.60	152.70	153.30
Cotas Rojas Terraplen	0.57	1.16	0.78	0.77	0.70	0.47	0.17	0.06	0.08	0.48	0.57
Cotas T 100	152.12	152.12	152.12	152.12	152.12	152.12	152.12	152.12	152.12	152.12	152.12
Cotas T 500	155.07	155.07	155.07	155.07	155.07	155.07	155.07	155.07	155.07	155.07	155.07

E/83067-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
ORIGINAL A-3
0 5 10 m
ESCALAS:
H= 1:500,V=1:100

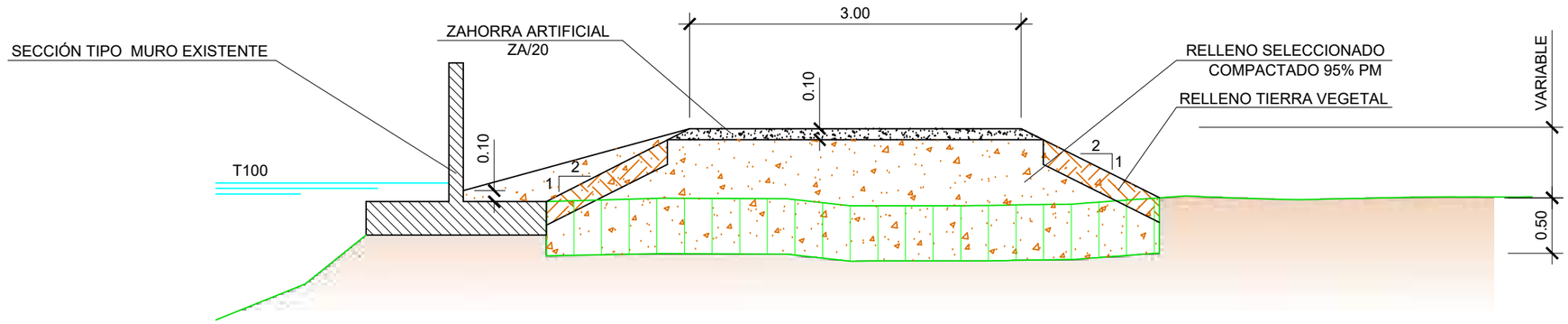
FECHA:
MAYO
2.026

DESIGNACIÓN:
CAMINO-SENDA LONGITUDINAL

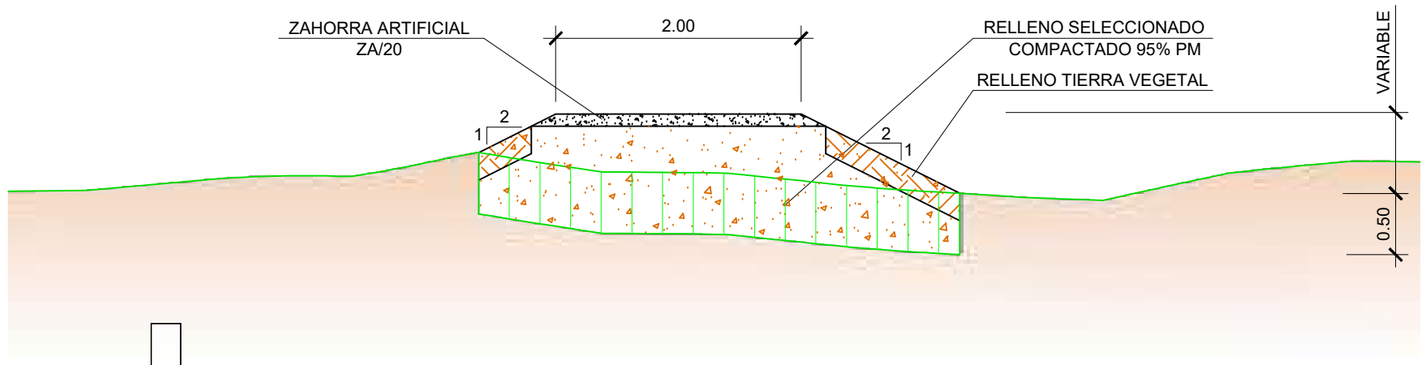
PLANO Nº:
06.2

CSV: 3278a71f 095e 4004 9238 a706b26663b6
Document electrònic – Adjunta de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

SECCIÓN TIPO SENDA DEL P.K 0+000 AL P.K 0+090



SECCIÓN TIPO SENDA DEL P.K 0+090 AL P.K 0+100



E/830/67-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO CASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
ORIGINAL A-3
0 0.5 1 m
ESCALA 1:50

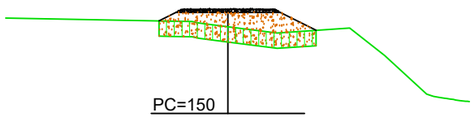
FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
CAMINO-SENDA
SECCIONES TIPO

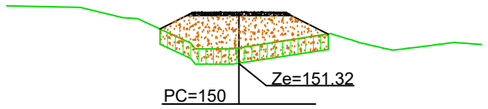
PLANO Nº:
06.3

CSV: 3278a71f-e05e-4004-9329-a70cb2c6628e
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

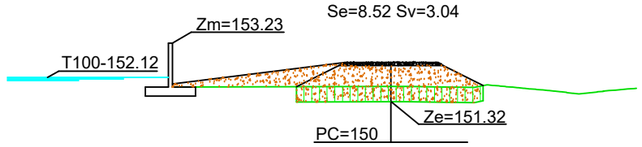
P.K.= 0+000
Zt=152.82 Zr=153.39
Se=4.94 Sv=2.56



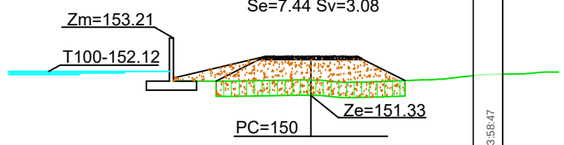
P.K.= 0+010
Zt=151.83 Zr=152.99
Se=7.30 Sv=2.75



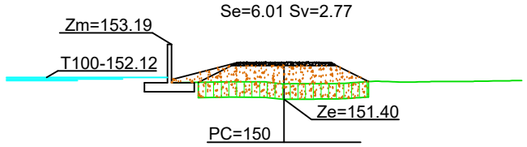
P.K.= 0+020
Zt=151.82 Zr=152.60
Se=8.52 Sv=3.04



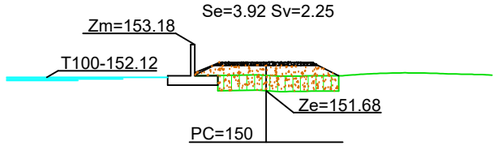
P.K.= 0+030
Zt=151.83 Zr=152.60
Se=7.44 Sv=3.08



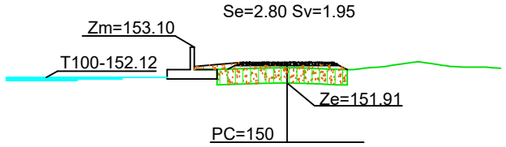
P.K.= 0+040
Zt=151.90 Zr=152.60
Se=6.01 Sv=2.77



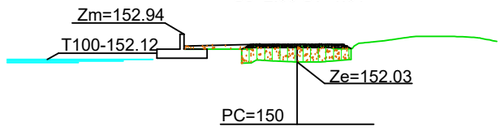
P.K.= 0+050
Zt=152.18 Zr=152.60
Se=3.92 Sv=2.25



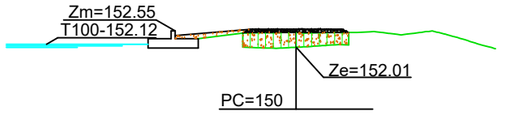
P.K.= 0+060
Zt=152.43 Zr=152.60
Se=2.80 Sv=1.95



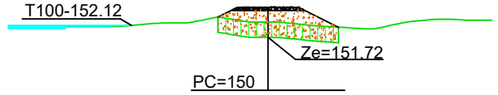
P.K.= 0+070
Zt=152.54 Zr=152.60
Se=2.00 Sv=1.61



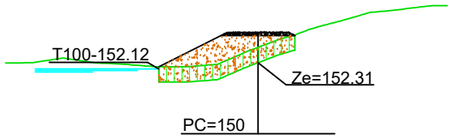
P.K.= 0+080
Zt=152.52 Zr=152.60
Se=2.10 Sv=1.59



P.K.= 0+090
Zt=152.22 Zr=152.70
Se=3.42 Sv=1.96



P.K.= 0+100
Zt=152.81 Zr=153.30
Se=4.36 Sv=2.20



E@30/67-2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
ORIGINAL A-3
0 2 4 m
ESCALA 1:200

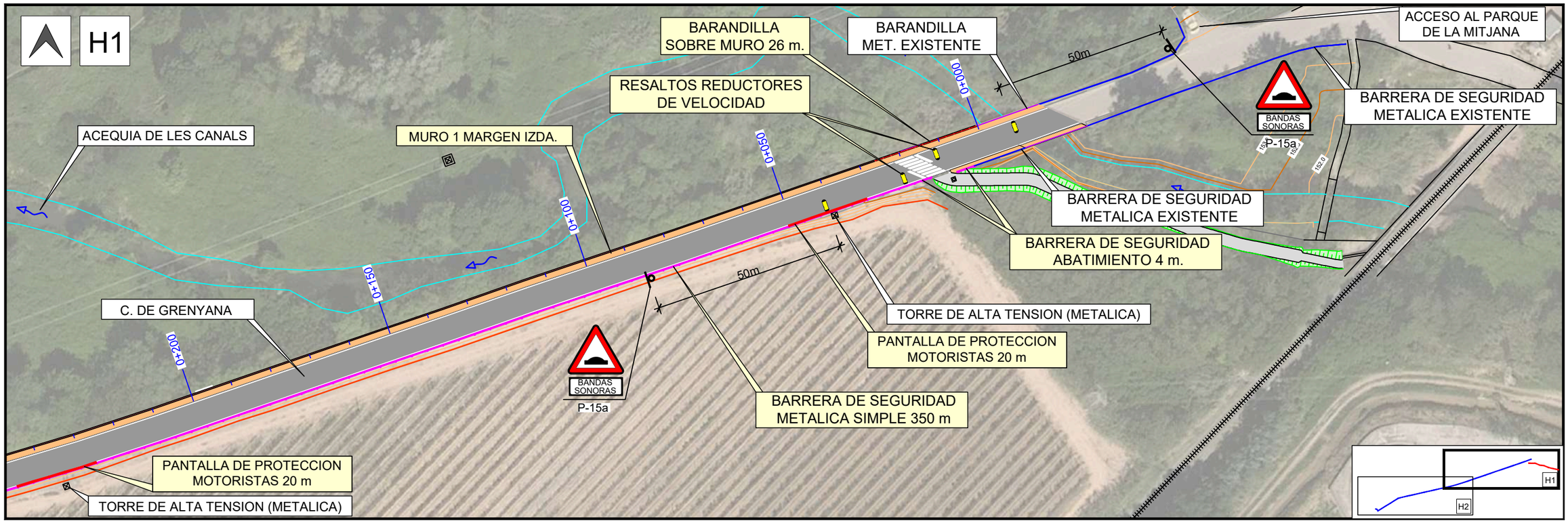
FECHA:
MAYO 2.026

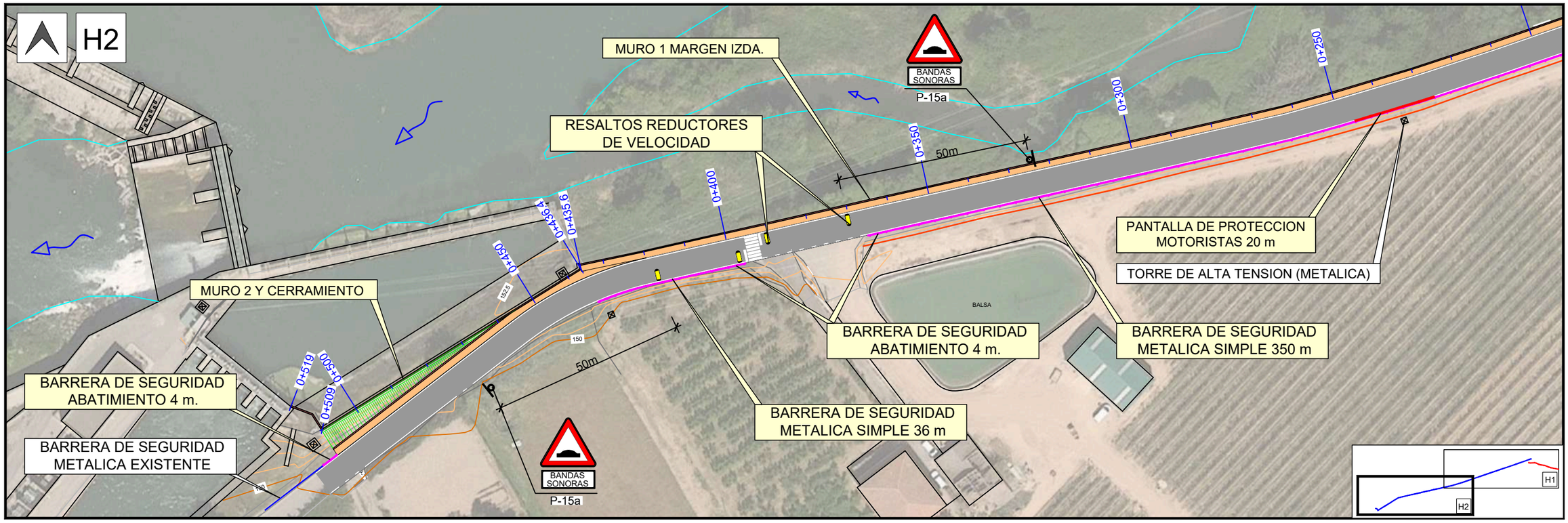
DESIGNACIÓN:
CAMINO-SENDA TRANSVERSALES

PLANO Nº:
06.3

CSV: 22782741-98b6-4094-9238-270cb26662bc
Document electrònic - Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47





CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO CASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 10 20 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:1000

FECHA:
MAYO 2.026

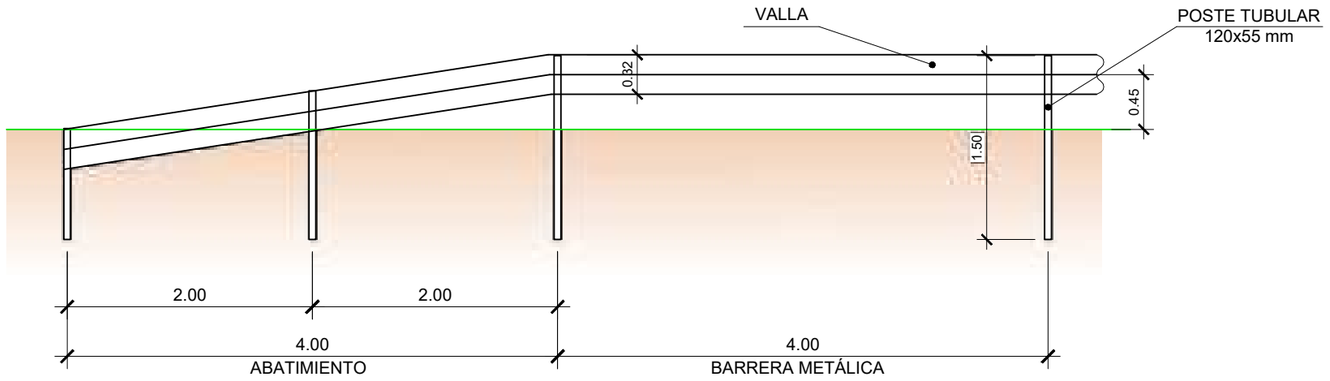
DESIGNACIÓN:
MOBILIARIO URBANO
PLANTA SITUACION

PLANO Nº:
07.1
1 de 1

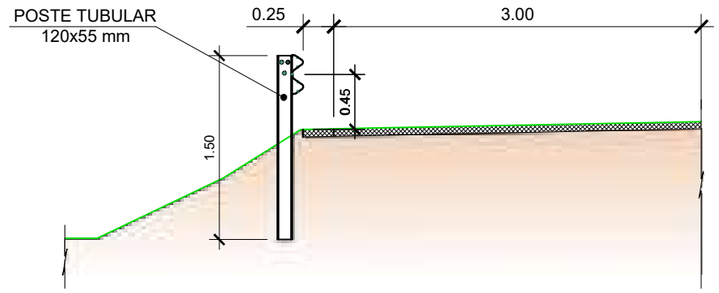
E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE

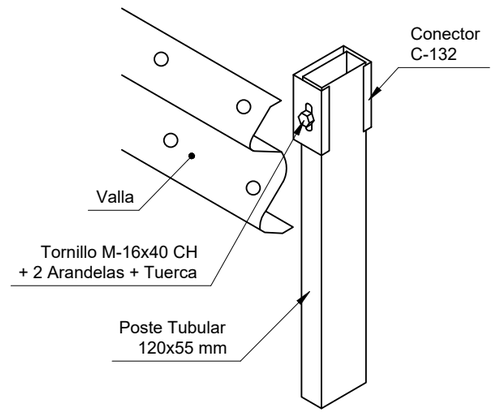
ALZADO



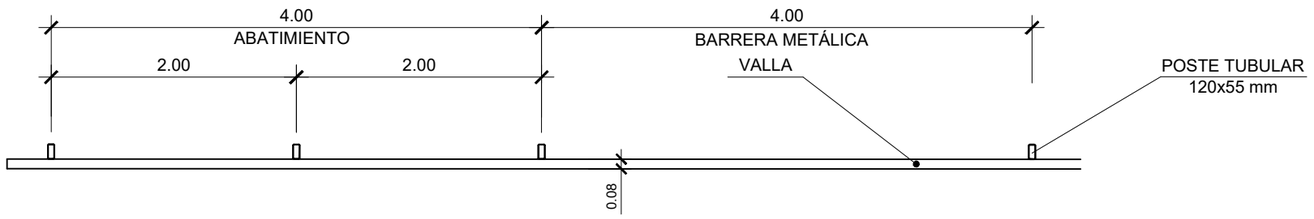
SECCION



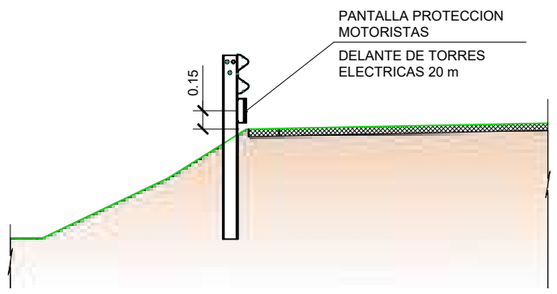
MONTAJE BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE



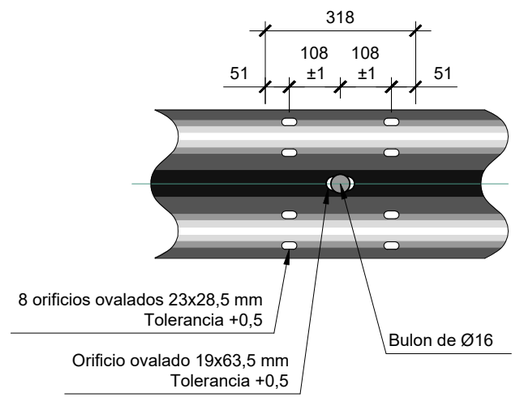
PLANTA



SECCION



DETALLE DE SOLAPE

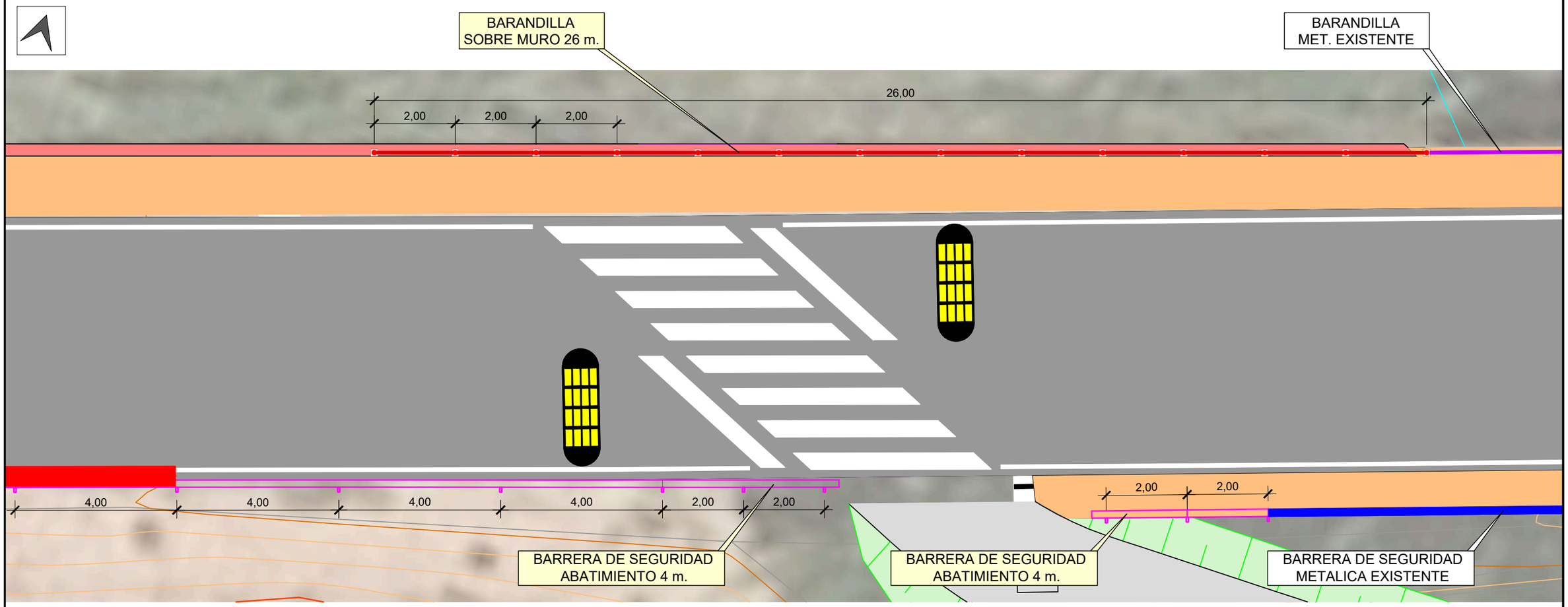


Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. / Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. / SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: ORIGINAL A-3 — 0 0.5 1 m — ESCALA 1:50	FECHA: MAYO 2.026	DESIGNACIÓN: MOBILIARIO URBANO SECCIONES Y ALZADOS	PLANO Nº: 07.2 — 1 de 2

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

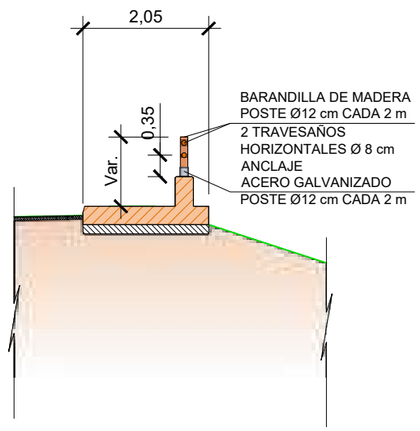
E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

PLANTA



SECCIÓN

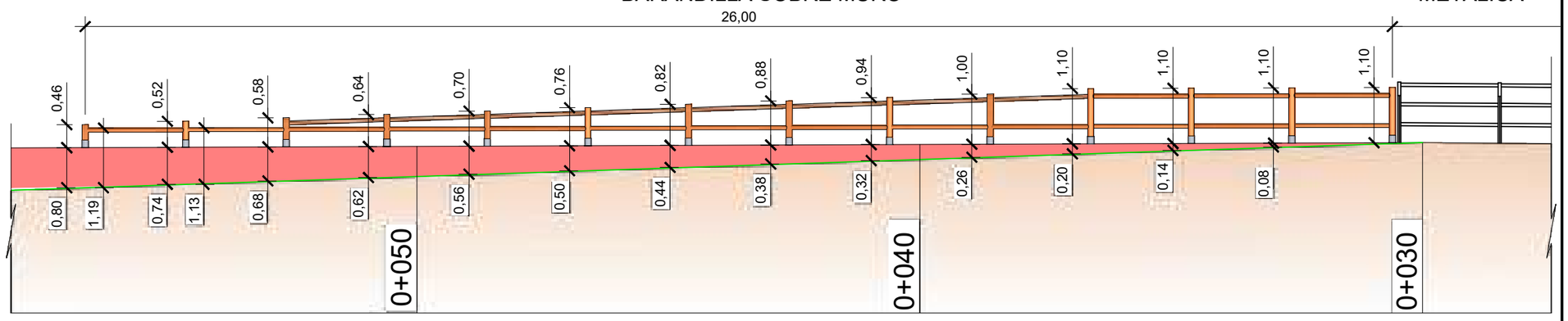
BARANDILLA SOBRE MURO



ALZADO

BARANDILLA SOBRE MURO

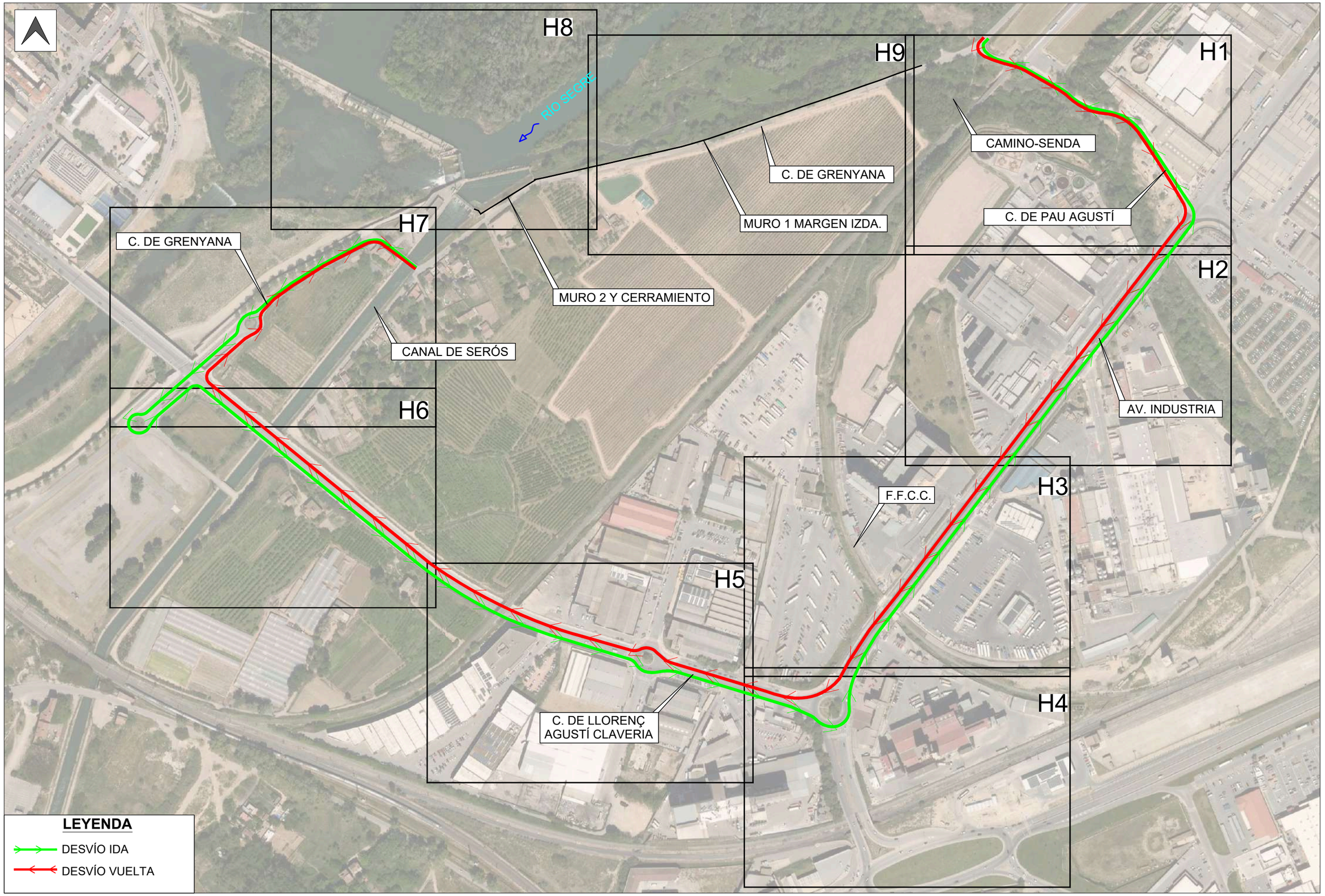
BARRERA METÁLICA



Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. / Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. / SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: ORIGINAL A-3 — 0 1 2 m ESCALA 1:100	FECHA: MAYO 2.026	DESIGNACIÓN: MOBILIARIO URBANO SECCIONES Y ALZADOS	PLANO Nº: 07.2 — 2 de 2

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47



CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 40 80 m
ORIGINAL A-3 ESCALA 1:4000

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
PLANOS DE DESVÍOS
PLANO GUIA

PLANO Nº:
08
1 de 10

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H1

TB-4

25

STOP
R-2

TP-18

TP-50

50

25

TP-18

25

TR-500

30
TR-301

50

TR-305

0+000

MURO 1 MARGEN IZDA.

CAMINO-SENDA

C. DE PAU AGUSTÍ

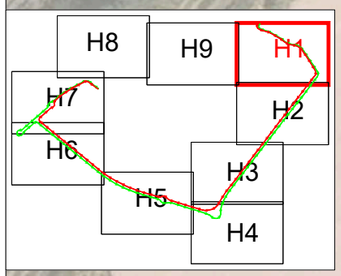
TR-305

100

TP-18

TP-18

AV. INDUSTRIA



LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 10 20 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:1000

FECHA:
MAYO 2.026

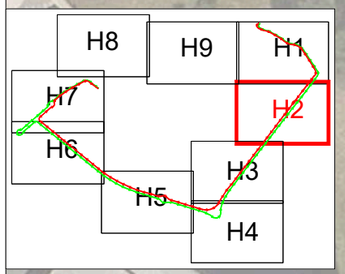
DESIGNACIÓN:
PLANOS DE DESVÍOS
PLANTAS

PLANO Nº:
08
2 de 10

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H2

AV. INDUSTRIA



LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 10 20 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:1000

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
PLANOS DE DESVÍOS
PLANTAS

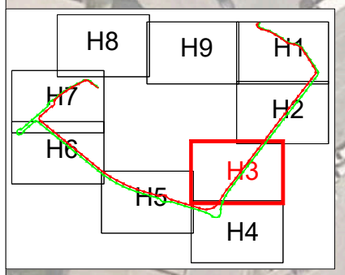
PLANO Nº:
08
3 de 10

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H3

F.F.C.C.

AV. INDUSTRIA



LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 10 20 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:1000

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
PLANOS DE DESVÍOS
PLANTAS

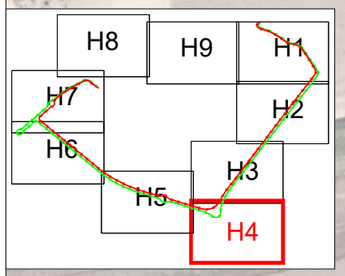
PLANO Nº:
08
4 de 10

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H4

AV. INDUSTRIA

C. DE LLORENÇ AGUSTÍ CLAVERIA



LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
ORIGINAL A-3
0 10 20 m
ESCALA 1:1000

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
PLANOS DE DESVÍOS
PLANTAS

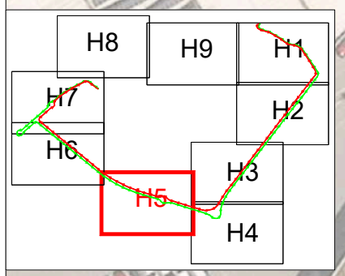
PLANO Nº:
08
5 de 10

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H5

C. DE JOSEP
BARÓ TRAVÉ

C. DE LLORENÇ
AGUSTÍ CLAVERIA



LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 10 20 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:1000

FECHA:
MAYO
2.026

DESIGNACIÓN:
PLANOS DE DESVÍOS
PLANTAS

PLANO Nº:
08
6 de 10

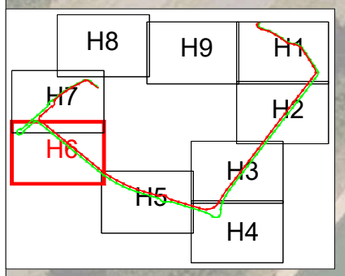
E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H6

C. DE GRENYANA

CANAL DE SERÓS

C. DE LLORENÇ AGUSTÍ CLAVERIA



LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

Ajuntament de Lleida	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA	CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO: Fdo: GUILLERMO COSOS CAMPOS Dr. INGENIERO C.C. P. / Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN Dr. INGENIERO C.C. P. / SPESA INGENIERIA, S.A	ESCALAS: ORIGINAL A-3 — 0 10 20 m ESCALA 1:1000	FECHA: MAYO 2.026	DESIGNACIÓN: PLANOS DE DESVÍOS PLANTAS	PLANO Nº: 08 — 7 de 10

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H7

100

50

TP-17

TR-101

TR-301

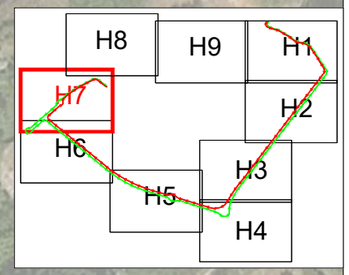
TP-18

TP-18

C. DE GRENYANA

CANAL DE SERÓS

C. FONTANET



LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO CASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
0 10 20 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:1000

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
PLANOS DE DESVÍOS
PLANTAS

PLANO Nº:
09
8 de 10

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

H8

RÍO SEGRE

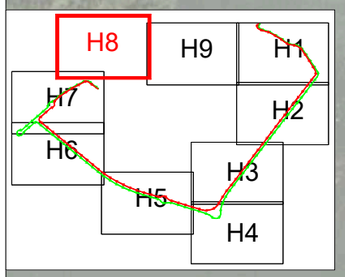
RÍO SEGRE

0+400
0+450
0+466.4
0+495.9
0+500
0+549
0+539

CANAL DE SERÓS

MURO 1 MARGEN IZDA.

MURO 2 Y CERRAMIENTO



LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COSOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
ORIGINAL A-3
0 10 20 m
ESCALA 1:1000

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
PLANOS DE DESVÍOS
PLANTAS

PLANO Nº:
08
9 de 10

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

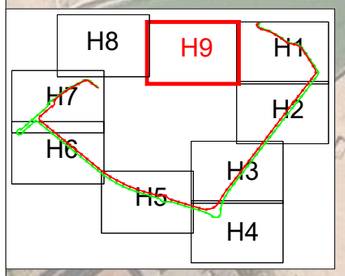
H9

MURO 1 MARGEN IZDA.

0+350
0+300
0+250
0+200
0+150
0+100
0+050

CAMINO-SENDA

C. DE GRENYANA



LEYENDA

DESVÍO IDA

DESVÍO VUELTA

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

ESCALAS:
ORIGINAL A-3
0 10 20 m
ESCALA 1:1000

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
PLANOS DE DESVÍOS
PLANTAS

PLANO Nº:
08
10 de 10

RIO SEGRE

PARQUE MUNICIPAL
DE LA MITJANA

SEQUIA DE LES CANALS

MURO MARGEN IZDA.

RAMBLA DE
LES CANALS

C. GRANYENA

0+000
0+050
0+100
0+150
0+200
0+250
0+300
0+350
0+400
0+450
0+500
0+549
0+539
0+504 EJE SECTOR4
0+100 EJE SENDA
0+460

H1

MURO Y CERRAMIENTO

0+485.6
0+465.4

RAMBLA DE
LES CANALS

C. GRANYENA

H2

CANAL DE SEROS

E/330677-2026 26/05/2026 13:58:47

LEYENDA

- PARCELA URBANA
- PARCELA RUSTICA
- OCUPACIÓN TEMPORAL

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

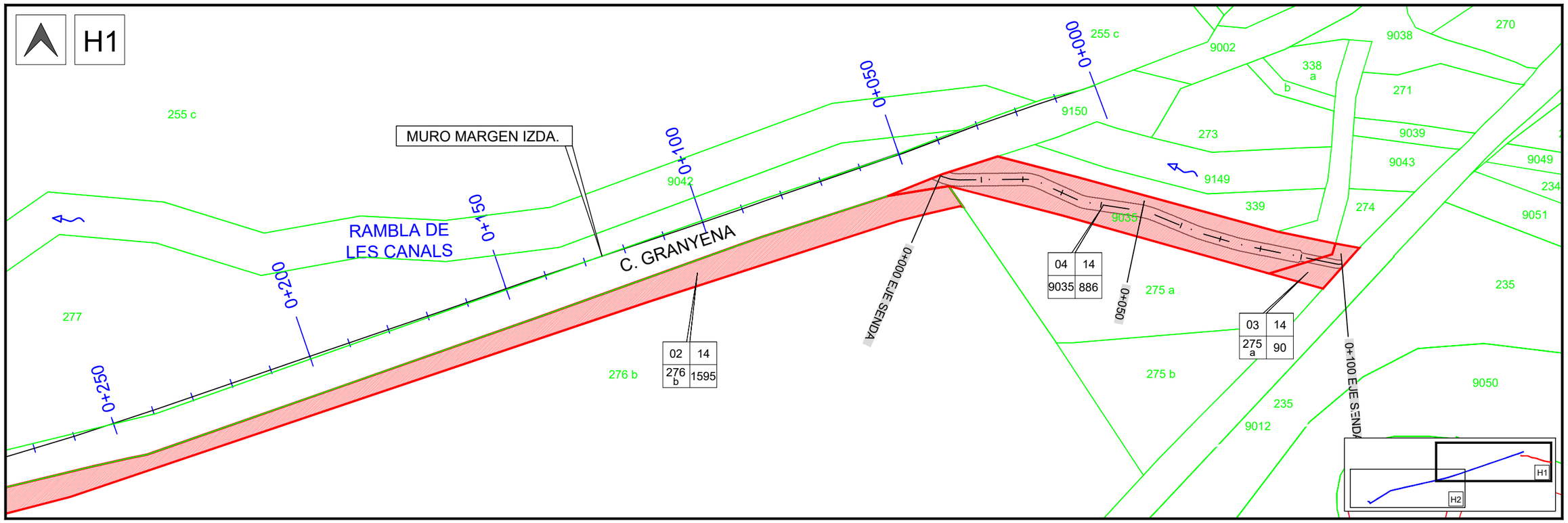
ESCALAS:
0 20 40 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:2000

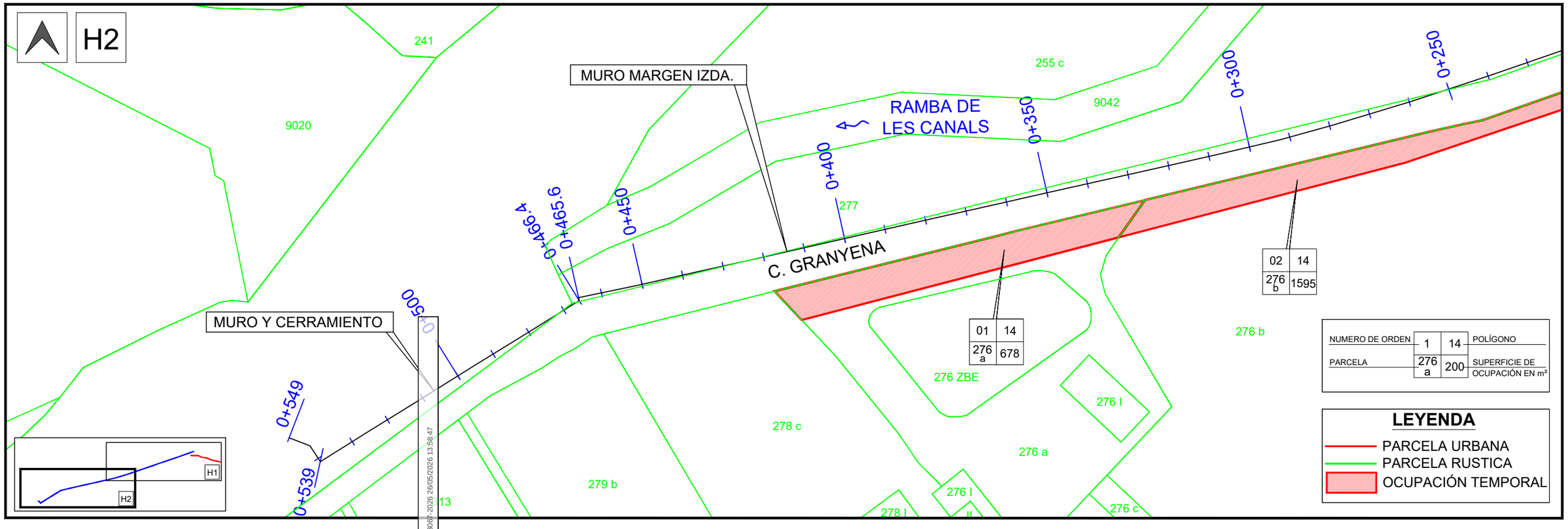
FECHA:
MAYO
2.026

DESIGNACIÓN:
OCUPACIONES TEMPORALES
PARCELARIO PLANO GUIA

PLANO Nº:
09
2

Documento firmado electrónicamente. Verificable en https://valide.redsara.es/valide/
CSV: 337847f-6956-4094-9338-a7dcb2c663dc





E/330/7 2026 26/05/2026 13:58:47

Ajuntament de Lleida

TÍTULO DE PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO SEGRE EN LLEIDA

CONSULTOR AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: GUILLERMO COBOS CAMPOS
Dr. INGENIERO C.C. P.
Fdo: EDUARDO LASTRADA MARCÉN
Dr. INGENIERO C.C. P.
SPESA INGENIERIA, S.A

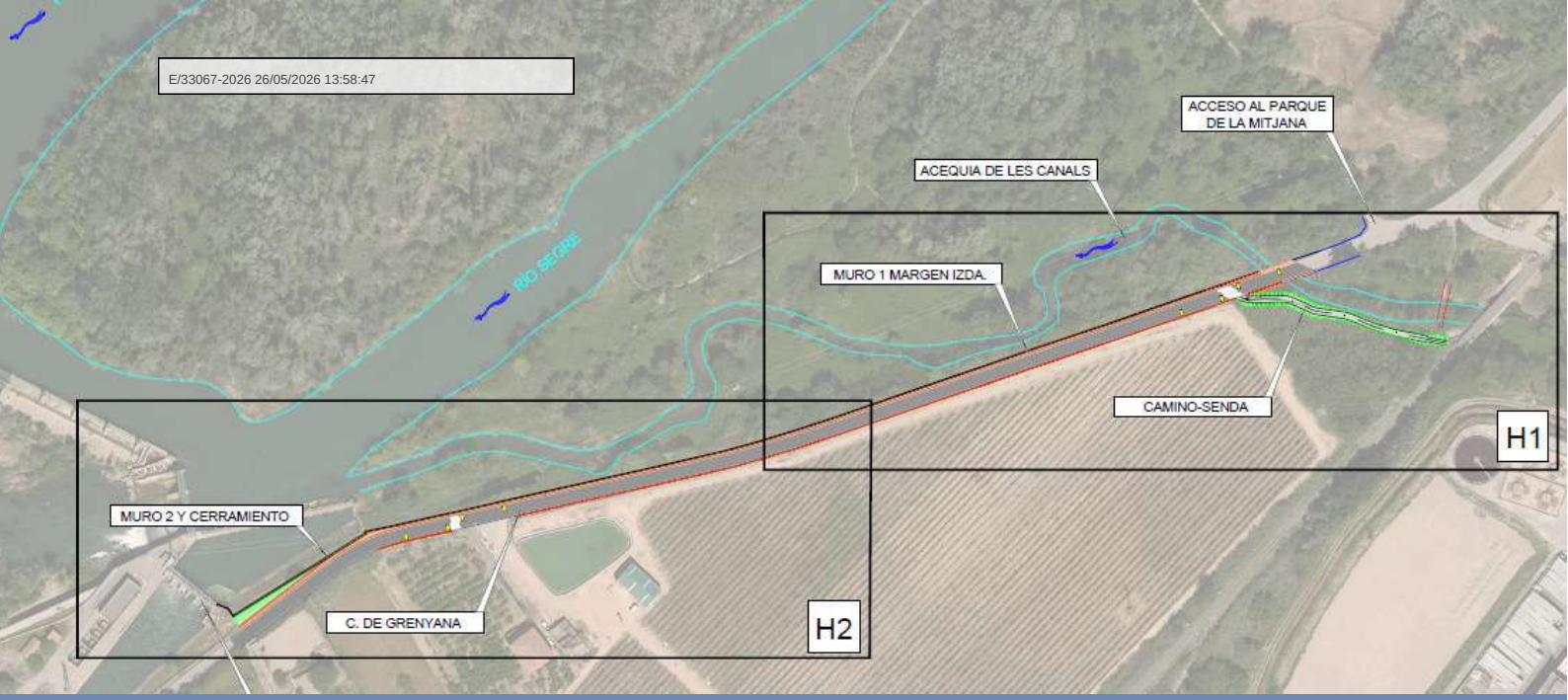
ESCALAS:
0 10 20 m
ORIGINAL A-3
ESCALA 1:1000

FECHA:
MAYO 2.026

DESIGNACIÓN:
OCUPACIONES TEMPORALES
PARCELARIO

PLANO Nº:
09

CSV: 337/84/1f-6956-4094-9338-a7c0c2666366
Document electrònic – Autenticat per a tràmits.paeria.cat/validacio



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS ACTUACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A AVENIDAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO SEGRE EN LLEIDA

DOCUMENTO 04. PRESUPUESTO

Ajuntament de Lleida

spesa

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

Historial de revisión						
Rev.	**Fecha**	**Descripción**	**Autor**	**Revisor**	**Observaciones**	**Aprobación del cliente**
1						
2						
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.

spesa
SPESA INGENIERIA S.A.
CIF A50098722
Av.César Augusto 3, 10ºC
50.004 Zaragoza (España)
Tel. (+34) 976 41 01 47
spesa@spesa.es
www.spesa.es

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

ÍNDICE

1. MEDICIONES AUXILILARES 3
2. MEDICIONES 4
3. CUADRO DE PRECIOS 1 5
4. CUADRO DE PRECIOS 2 6
5. PRESUPUESTO S PARCIALES 7
6. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 8
7. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 9

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

1. MEDICIONES AUXILILARES

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

PK	S. TERRAPLÉN	S.RETIRADA TV	S.ZAHORRA	S. EXTENDIDO TV	V TERRAPLÉN	V.TV	V.ZAHORRA	V. EXTENDIDO TV
SENDA								
0	4,94	2,56	0,32	0,47	61,20	26,55	3,20	5,20
10	7,30	2,75	0,32	0,57	79,10	28,95	3,20	14,65
20	8,52	3,04	0,32	2,36	79,80	30,60	3,20	17,80
30	7,44	3,08	0,32	1,20	67,25	29,25	3,20	9,90
40	6,01	2,77	0,32	0,78	49,65	23,70	3,20	5,55
50	3,92	1,97	0,32	0,33	33,60	20,45	3,20	3,25
60	2,80	2,12	0,32	0,32	24,00	18,35	3,20	4,10
70	2,00	1,55	0,32	0,50	20,50	15,65	3,20	4,25
80	2,10	1,58	0,32	0,35	27,60	17,70	2,70	4,10
90	3,42	1,96	0,22	0,47	38,90	12,30	2,20	4,85
100	4,36	0,50	0,22	0,50	481,60	223,50	30,50	73,65

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

PK	S. demolic	S.excav	S.HL	S.HA	S.RELL	S.TV	V.demolic	V.excav	V.HL	V.HA	V.RELL	V.TV
MURO 1												
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,85	1,55	1,55	3,05	0,00	0,00
30	0,57	0,31	0,31	0,61	0,00	0,00	5,85	3,10	3,10	6,50	0,00	0,00
40	0,60	0,31	0,31	0,69	0,00	0,00	6,15	3,15	3,10	7,25	0,00	0,00
50	0,63	0,32	0,31	0,76	0,00	0,00	6,40	3,05	3,10	7,85	0,00	0,00
60	0,65	0,29	0,31	0,81	0,00	0,00	6,60	3,00	3,10	8,40	0,00	0,00
70	0,67	0,31	0,31	0,87	0,00	0,00	6,90	3,10	3,10	9,10	0,00	0,00
80	0,71	0,31	0,31	0,95	0,00	0,00	7,20	3,10	3,10	9,70	0,00	0,00
90	0,73	0,31	0,31	0,99	0,00	0,00	7,35	3,00	3,10	10,05	0,00	0,00
100	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,25	0,00	0,00
110	0,74	0,29	0,31	1,03	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,30	0,00	0,00
120	0,74	0,29	0,31	1,03	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,25	0,00	0,00
130	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,20	0,00	0,00
140	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,15	0,00	0,00
150	0,74	0,29	0,31	1,01	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,10	0,00	0,00
160	0,74	0,29	0,31	1,01	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,10	0,00	0,00
170	0,74	0,29	0,31	1,01	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,10	0,00	0,00
180	0,74	0,29	0,31	1,01	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,10	0,00	0,00
190	0,74	0,29	0,31	1,01	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,15	0,00	0,00
200	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,20	0,00	0,00
210	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,20	0,00	0,00
220	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,25	0,00	0,00
230	0,74	0,29	0,31	1,03	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,30	0,00	0,00
240	0,74	0,29	0,31	1,03	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,30	0,00	0,00
250	0,74	0,29	0,31	1,03	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,30	0,00	0,00
260	0,74	0,29	0,31	1,03	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,30	0,00	0,00
270	0,74	0,29	0,31	1,03	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,25	0,00	0,00
280	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,15	0,00	0,00
290	0,74	0,29	0,31	1,01	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,10	0,00	0,00
300	0,74	0,29	0,31	1,01	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,10	0,00	0,00
310	0,74	0,29	0,31	1,01	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,10	0,00	0,00
320	0,74	0,29	0,31	1,01	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,10	0,00	0,00
330	0,74	0,29	0,31	1,01	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,15	0,00	0,00
340	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,20	0,00	0,00
350	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,20	0,00	0,00
360	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,20	0,00	0,00
370	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,25	0,00	0,00
380	0,74	0,29	0,31	1,03	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,25	0,00	0,00
390	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,20	0,00	0,00
400	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,20	0,00	0,00
410	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,20	0,00	0,00
420	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,20	0,00	0,00
430	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,20	0,00	0,00
440	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,10	10,20	0,00	0,00
450	0,74	0,29	0,31	1,02	0,00	0,00	7,40	2,90	3,75	11,45	0,00	0,00
460	0,74	0,29	0,44	1,27	0,00	0,00	4,14	1,62	2,88	7,81	0,00	0,00
465,6	0,74	0,29	0,59	1,52	0,00	0,00	319,84	129,07	138,38	437,96	0,00	0,00
POYO Y LOSA												
466,4	0,00	0,00	0,34	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	1,06	0,00	0,00
470	0,00	0,00	0,26	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	2,30	0,00	0,00
480	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55	3,20	0,00	0,00
490	0,00	0,00	0,31	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	3,10	4,40	0,00	0,00
500	0,00	0,00	0,31	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	2,95	4,40	0,00	0,00
510	0,00	0,00	0,28	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	2,95	4,40	0,00	0,00
520	0,00	0,00	0,31	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	3,10	4,40	0,00	0,00
530	0,00	0,00	0,31	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	2,79	3,96	0,00	0,00
539	0,00	0,00	0,31	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	3,10	4,40	0,00	0,00
549	0,00	0,00	0,31	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	23,92	32,52	0,00	0,00
MURO 2												
466,4	0,16	1,21	0,12	0,36	0,55	0,00	0,58	4,21	0,43	1,30	2,03	0,00
470	0,16	1,13	0,12	0,36	0,58	0,00	1,60	11,25	1,20	3,60	5,70	0,00
480	0,16	1,12	0,12	0,36	0,56	0,00	1,40	14,25	1,20	3,60	5,65	0,35
490	0,12	1,73	0,12	0,36	0,57	0,07	1,20	19,35	1,20	3,60	5,80	0,95
500	0,12	2,14	0,12	0,36	0,59	0,12	1,00	23,35	1,20	3,60	6,00	5,95
510	0,08	2,53	0,12	0,36	0,61	1,07	0,80	27,05	1,20	3,60	6,10	13,00
520	0,08	2,88	0,12	0,36	0,61	1,53	0,80	29,70	1,20	3,60	6,10	17,95
530	0,08	3,06	0,12	0,36	0,61	2,06	0,72	31,41	1,08	3,24	5,49	20,75
539	0,08	3,92	0,12	0,36	0,61	2,55	0,80	25,85	1,20	3,60	7,50	12,75
549	0,08	1,25	0,12	0,36	0,89	0,00	8,90	186,42	9,91	29,74	50,37	71,70

TIERRAS SOBRANTES:	265,12
APORTE TV:	71,70

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

2. MEDICIONES

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

MEDICIONES

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01 MURO Y ACERA						
	SUBCAPÍTULO 0101 ACTUACIONES PREVIAS						
I18008	**m³ Demolición elementos hormigón armado con med. mec. i/tpte a vert**						
46	Demolición de elementos de hormigón armado, con martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. Incluso el acarreo de escombros hasta el contenedor, carga en camión y transporte a vertedero o gestor autorizado para valorización. No incluye los costes de gestión de residuos.						
						Parciales	
	MURO:						
	según mediciones auxiliares	1	319,840			319,840	
	MURETE DE BLOQUE:						
	según mediciones auxiliares	1	8,900			8,900	
	ACERAS ZONA PUENTE						
	medido en planta	1	23,030	0,300		6,909	
		1	17,560	0,300		5,268	
							340,92
DESV	**m Desmontaje de vallado i/tpte a vert**						
11	Desmontaje de valla de simple torsión incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos						
						Parciales	
		1	120,000			120,000	
							120,00
DEMB	**m Desmontaje de bionda i/tpte a vert**						
8	Desmontaje de bionda metálica incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos						
						Parciales	
		1	25,000			25,000	
							25,00
DEMBB	**m Desmontaje barandilla i/tpte a vert**						
9	Desmontaje de barandilla incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos						
						Parciales	
		1	19,380			19,380	
		1	15,780			15,780	
		1	14,030			14,030	
							49,19
DEMS	**ud Desmontaje señalización vertical i/tpte a vert**						
10	Desmontaje de señalización vertical, incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos						
						Parciales	
		5				5,000	
							5,00
A0C02	**ud Apeo árbol motosierra y extracción de tocón D>40cm i/tpte a ver**						
2	Apeo de arbol mediante corte con motosierra y extracción de tocón con medios mecánicos de diámetro de tronco superior a 40cm, incluso desrame, troceado, excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a vertedero o gestor autorizado y relleno compactado.						
							1,00

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

SUBCAPÍTULO 0102 OBRA CIVIL

U022 **m³** **Excavación en desmonte retroexcavadora**

84 Remoción, excavación en desmonte con retroexcavadora y transporte a acopio en obra de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. incluido acopio a pie de máquina o carga en camión

					Parciales	
EXCAVACIÓN SANEO MURO 1:						
según mediciones auxiliares	1	129,0700			129,0700	
EXCAVACIÓN SANEO MURO 2:						
según mediciones auxiliares	1	186,4200			186,4200	
						315,49

I14003 **m³** **Hormigón HNE-15/spb/40-20, planta, D<=20 km**

39 Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.

					Parciales	
MURO 1:						
según mediciones auxiliares	1	138,380			138,380	
MURO 2 Y LOSA CON POYO:						
según mediciones auxiliares	1	33,830			33,830	
ACERA ZONA PUENTE:						
medido en planta	1	23,030	0,150		3,455	
	1	17,560	0,150		2,634	
						178,30

I14016 **m³** **Hormigón HA-35/b/20/XC2 o XC4, planta**

40 Hormigón para armar HA-35 (35 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, consistencia fluida o blanda, y clase de exposición XC2 o XC4, elaborado en planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta o con cubilote.

					Parciales	
MURO 1:						
según mediciones auxiliares	1	437,960			437,960	
MURO 2 Y LOSA CON POYO:						
según mediciones auxliares	1	62,260			62,260	
ACERA ZONA PUENTE:						
medido en planta	1	23,030	0,150		3,455	
	1	17,560	0,150		2,634	
						506,31

I14050 **m³** **Incremento para cada m³ de hormigón por aditivo colorante o pigm**

41 Incremento para cada m³ de hormigón por aditivo colorante o pigmento

					Parciales	
	1	506,310			506,310	
						506,31

I14064 **m³** **Puesta en obra hormigón con bomba hasta 52 m**

42 Mayor precio de puesta en obra de hormigón, impulsado por bomba de hormigón hasta 52 m de pluma, para muros, losas, forjados, etc., sin incluir encofrado, hormigones ni armaduras.

					Parciales	
MURO 1:	1	437,960			437,960	
						437,96

I160032 **m²** **Encofrado y desencofrado no visto**

45 Encofrado y desencofrado de elementos de hormigón no visto en muros, zapatas y losas, ejecutado con paneles metálicos o tableros fenólicos reutilizable, perfectamente aplomados y rigidizados, incluyendo montaje, apuntalamiento, berenjenos, desencofrado, limpieza de los elementos y parte proporcional de juntas de contracción y dilatación.
Superficie medida por la cara del encofrado en contacto con el hormigón.

					Parciales	
trasdós del muro 1	1	466,400		1,400	652,960	

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	zapata del muro 1	2	466,400		0,300	279,840	
	trasdós muro 2	1	82,600		0,400	33,040	
	zapata muro 2	2	82,600		0,300	49,560	
	acera	2	72,600		0,150	21,780	
	trasdós de poyo en acera	1	49,000		0,400	19,600	
	aceras zona puente	2	15,770		0,300	9,462	
		2	15,750		0,300	9,450	
							1.075,69

I16003 **m²** **Encofrado y desencofrado visto**

44 Encofrado y desencofrado de muros de hormigón visto, hasta 1,5 m de altura, mediante paneles modulares metálicos o fenólicos. Incluye la colocación, ajuste y limpieza del molde entre posturas, aplicación de desencofrante compatible,lavado con agua a presión, montaje, berenjenos, desencofrado y parte proporcional de juntas de contracción y dilatación. Superficie medida por la cara en contacto con el hormigón.

					Parciales	
intradós del muro 1	1	466,400		1,400	652,960	
intradós de poyo en acera	1	49,000		0,400	19,600	
intrasdós muro 2	1	82,600		0,400	33,040	
						705,60

I15002 **kg** **Acero corrugado, ø >16 mm, B-500S/SD, colocado**

43 Acero corrugado, diámetro mayor a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra. Incluso parte proporcional de mermas, despuntes, solapes, separadores y anclajes.

				Parciales	
MURO 1 (según mediciones auxiliares)	1	33.272,180		33.272,180	
MURO 2 Y ACERA CON POYO	50	62,260		3.113,000	
ACERAS ZONA PUENTE	50	6,090		304,500	
20% despuntes, solapes, mermas, anclajes	0,2	36.708,380		7.341,676	
					44.031,36

I10033 **m³** **Extendido tierra vegetal con retroexcavadora. mat aportado**

38 Extendido de tierra vegetal, dejando el terreno sin compactación, perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con retroexcavadora y apoyo manual, incluso tierra vegetal a pie de obra.

				Parciales	
zona compuertas:					
según mediciones auxiliares	1	71,700		71,700	
					71,70

I03018 **m³** **Relleno mecánico y apisonado manual de tierras**

26 Relleno mecánico y apisonado manual de tierras.

				Parciales	
trasdós de muro 2:					
Según mediciones auxliares	1	50,370		50,370	
					50,37

ZDR01 **m** **Zanja drenante en trasdós de murete**

92 Ejecución de zanja drenante en trasdós de muro compuesta de zanja de las dimensiones definidas en planos rellenas de grava drenante 20/40mm, envuelta en geotextil no tejido de densidad igual o mayor a 200g/m2

				Parciales	
trasdós de poyo	1	49,000		49,000	
					49,00

I05004 **ud** **Mechinal drenaje muros con tubo PVC ø 63 mm**

27 Mechinal para drenaje de los muros con tubo PVC de 63 mm de diámetro.

				Parciales	
poyo	17			17,000	
					17,00

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
TPTE02	**m³ Carga y transporte de tierras de excavación D<4 Km**						
82	Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias inferiores a 4 kms.						
						Parciales	
		1	10,000			10,000	
							10,00
TPTE03	**m³ Carga y transporte de tierras de excavación D>4 Km**						
83	Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 4 kms.						
						Parciales	
	Excav ación	1,25	315,490			394,363	
	Relleno	-1,25	50,370			-62,963	
							331,40
VA01B	**m Valla tejana , de dos travesaños, h=vble**						
88	Suministro y colocación de valla tejana de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV, según UNE-EN 335, formada por montantes verticales de sección circular Ø 120 mm, separados entre ejes según planos, y dos travesaños horizontales de Ø 80 mm, dispuestos siguiendo la rasante del muro, con altura vista variable sobre el terreno o coronación, aproximadamente comprendida entre 0,50 y 1,10 m, según alzado de proyecto. Incluye replanteo, toma de plantillas, corte y ajuste individualizado de montantes y travesaños, mecanizado en taller, herrajes y placas de acero galvanizado de anclaje a losa o coronación de muro, con tornillería, tacos o anclajes, nivelación, aplomado, fijación definitiva, medios auxiliares, mermas, remates y limpieza.						
						Parciales	
		1	28,000			28,000	
							28,00
I23017	**m Cerramiento malla simple torsión**						
47	Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente y plastificado de 5 cm de diámetro y 2,35 m de altura, a 2 m de separación, empotrados y anclados a murete de hormigón existente , de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes sobre murete de hormigón y montaje de la malla.						
						Parciales	
	sobre muro 2	1	82,600			82,600	
							82,60
VA04	**m Pretil de puente mixto acero-madera J-jamón**						
89	Suministro, montaje y anclaje de pretil metálico-madera tipo "J-Jamón" para protección lateral en puente o estructura de paso, formado por montantes metálicos de acero estructural galvanizado en caleinte colocados cada 2m y tres barrotes horizontales de madera laminada tratada D100mm atravesando los montantes. Incluye piezas de transición, remates finales, torntllería/abrazaderas y protector fungicída.						
						Parciales	
	puente margen izquierda	1	16,000			16,000	
	puente margen derecha	1	16,000			16,000	
							32,00

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

SUBCAPÍTULO 0103 ADECUACIÓN AMBIENTAL

PLANT01 **ud** **Plantación de arbusto medio**

79 Suministro y plantación de arbusto medio xero-mediterráneo (según plan de plantación: Pistacia lentiscus, Phillyrea angustifolia, Rhamnus alaternus, Teucrium fruticans, Atriplex halimus, Cistus spp., o similar), en contenedor 2–5 L (altura 25–60 cm), en parterre sin red de riego. incluye ahoyado 40x40x40cm, enmienda orgánica, riego de implantación y dos riegos de apoyo en el primer mes.

				Parciales	
densidad 0,5 ud/m2	1	65,000		65,000	
					65,00

PLANT02 **ud** **Plantación de arbusto bajo/tapizante**

80 Suministro y plantación de arbusto bajo/ tapizante xero-mediterráneo (según plan de plantación: Santolina chamaecyparissus, Lavandula spp., Thymus vulgaris, Helianthemum nummularium, Rosmarinus officinalis prostratus, u otras equivalentes), en contenedor 1,5–3 L, en parterre sin red de riego. incluye ahoyado 30x30x30cm, enmienda orgánica, riego de implantación y dos riegos de apoyo en el primer mes.

				Parciales	
densidad 2ud/m2	1	195,000		195,000	
					195,00

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02 ADECUACIÓN DE LA CALZADA						
	SUBCAPÍTULO 0201 ACTUACIONES PREVIAS						
I08054	**m³ Fresado de pavimento bituminoso. i/tpte a vertedero**						
32	Fresado en frío de mezclas bituminosas mediante fresadora autopropulsada, con extracción por cinta y carga directa a camión, incluyendo: cortes y ajustes laterales y transporte a vertedero/gestor autorizado para valorización, incluso el barrido del pavimento. no incluye el coste de gestión del residuo.						
						Parciales	
		1	3.821,350		0,060	229,281	
							229,28
	SUBCAPÍTULO 0202 OBRA CIVIL						
I08008	**t Emulsión bituminosa catiónica C60BF4**						
28	Emulsión bituminosa catiónica C60BF4, con un 60% de betún asfáltico según norma UNE EN 1428 y comportamiento a rotura clase 5 según norma UNE EN 13075-1.						
						Parciales	
	dotación 0,65 l/m2						
	densidad 1,03 kg/l						
		1	3,820	0,650	1,030	2,557	
							2,56
I08014	**m² Construcción de riego adherencia o imprimación (sin incluir emul**						
29	Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.						
						Parciales	
		1	3.821,250			3.821,250	
							3.821,25
I08048af	**t Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D**						
30	Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, procedente de planta fija, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.						
						Parciales	
	densidad: 2,35 t/m3						
		3821,35	0,060	2,350		538,810	
							538,81
I08052	**m² Extendido mezcla bituminosa en caliente, anchura> 3 m, pte<= 15%**						
31	Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m³). Para pendientes máximas del 15% . En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.						
						Parciales	
		1	3.821,250			3.821,250	
							3.821,25
I09054	**m Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla 15 cm de ancho**						
36	Marca vial reflexiva continua o discontinua, blanca o amarilla, de 15 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje.						
						Parciales	
		2	535,000			1.070,000	
							1.070,00
I09056	**m² Pintura plástica en frio, bicomponente en paso de peatones y sím**						
37	Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, con una dotación de pintura de 3 kg/m², y 0,5 kg/m2 de microesferas de vidrio, en paso peatones y símbolos tipo flechas, stop, etc, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.						
						Parciales	
	pasos de cebra	2	22,250			44,500	
							44,50

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
BR001	**ud Bandas reductoras de velocidad caucho 3m**						
5	Suministro e instalación de banda reductora de velocidad modular de caucho reciclado de alta resistencia, de largo total 3,00 m, compuesta por elementos modulares de dimensiones aproximadas 900 × 500 × 70 mm, color negro y amarillo, con superficie antideslizante y piezas terminales de remate lateral.Fijación al pavimento mediante tacos expansivos de acero galvanizado o tornillos autorroscantes con taco químico, según el tipo de firme (asfáltico o de hormigón)						
						Parciales	
		1	8,000			8,000	
							8,00
I09018	**ud Señal circular Prohibición y Obligación ø 60 cm, reflectante, co**						
34	Señal de prohibición, restricción u obligación, reflectante, de forma circular y 60 cm de diámetro, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado o anclaje en muro.						
							3,00
I09009	**ud Señal triangular tipo peligro, reflectante 70 cm, colocada**						
33	Señal de peligro, reflectante, de forma triangular y 70 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado o anclaje en muro.						
							7,00
I09027	**ud Señal rectangular 90x60 cm, reflectante, colocada**						
35	Señal informativa de indicación, reflectante, de forma rectangular de 90x60 cm, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado o anclaje en muro.						
							4,00
BSI002	**m Barrera hormigón H2-W1 prefabricada tipo New Jersey**						
6	Suministro, Instalación y alineación de barrera tipo New Jersey prefabricada en piezas modulares tipo DB80AS-A o similar, sobre firme existente, incluso terminales de barrera, replanteo, preparación del apoyo, colocación con camión grúa, uniones mediante pernos, sellado de juntas, pintura con 2 manos de esmalte acrílico para exteriores y captafaros RA2 (1ud cada 4m)						
						Parciales	
		1	12,000			12,000	
							12,00
VA05	**m Barrera seguridad, doble onda, colocada (hincada)**						
90	Barrera seguridad de doble onda (bionda), colocada en obra (hincada), con parte proporcional de poste tubular de 1,50 m cada 4 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminada.						
						Parciales	
		1	331,390			331,390	
		1	79,860			79,860	
							411,25
VA06	**m Faldón para motoristas**						
91	Suministro e instalación de faldón metálico de protección para motoristas sobre barrera de seguridad metálica existente, incluso piezas de unión, tornillería, separadores o elementos de fijación compatibles con la bionda existente, replanteo, presentación, ajuste, taladros o aprietes necesarios, medios auxiliares, pequeño material, carga y descarga en obra, totalmente colocado y terminado.						
						Parciales	
		2	20,000			40,000	
							40,00

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 03 SENDA

SUBCAPÍTULO 0301 ACTUACIONES PREVIAS

F07014 **m²** **Poda vegetación y apeo arbolado D<15cm i/tpte a vert**

14 Corta de pies y de ramas bajas en arbolado y vegetación con tronco de diámetro inferior a 15cm, de forma que se pueda acceder con desbrozadora posteriormente, incluso carga en camión o contenedor y transporte a gestor autorizado de los restos vegetales.

					Parciales	
banda de 8 m a cada lado del eje	1	144,000	16,000		2.304,000	
	1	23,000	16,000		368,000	
						2.672,00

F12002 **m²** **Desbroce y limpieza vegetación herbácea i/tpte a vert**

15 Desbroce hasta 20 cm y despeje de la vegetación herbácea, incluso carga en camión o contenedor y transporte a gestor autorizado de los restos vegetales..

					Parciales	
banda de 8 m a cada lado del eje	1	144,000	16,000		2.304,000	
	1	23,000	16,000		368,000	
						2.672,00

A0C01 **ud** **Apeo árbol motosierra y extracción de tocón D>15cm i/tpte a ver**

1 Apeo de arbol mediante corte con motosierra y extracción de tocón con medios mecánicos de diámetro de tronco superior a 15cm, incluso desrame, troceado, excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a vertedero o gestor autorizado y relleno compactado.

						50,00

SUBCAPÍTULO 0302 OBRA CIVIL

ERRD **m²** **Erradicación Arundo Donax**

13 Erradicación de masa de Arundo donax (caña común) mediante corte, retirada de restos vegetales y cubrición del terreno con lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) como método de control físico. Se ncluye:
- Corte y eliminación de la vegetación aérea existente (Arundo donax y especies acompañantes), con retirada y carga manual o mecánica.
- Excavación y extracción superficial de rizomas principales (hasta 30–40 cm de profundidad).
- Limpieza y nivelación del terreno para la correcta colocación de la lámina, eliminando.
- Suministro y colocación de lámina de PEAD negra opaca de 1,5 mm de espesor,resistente a radiación ultravioleta, colocada de forma continua, solapada un mínimo de 50 cm y sellada mediante termosoldadura o cinta específica.
- Anclaje perimetral de la lámina en zanja de al menos 0,30 m x 0,30 m, con relleno y compactación posterior.
- Retirada y transporte de restos vegetales a vertedero o gestor autorizado.
- Mantenimiento inicial de control de rebrote y reposición de lámina si fuera necesario.

					Parciales	
	1	500,000			500,000	
						500,00

U025 **m³** **Retir. capa t.vegetal a máq**

85 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, retirando una capa de hasta 50 cm de espesor aproximadamente, incluyendo la carga por medios mecánicos y el acopio a pie de máquina o carga en camión, con p.p. de medios auxilares.

					Parciales	
senda	1	223,5000			223,5000	
(según mediciones auxiliares)						
						223,50

U028 **m³** **Construcción mota tongadas 30cm, 98%P.M. aporte material**

86 Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de mota con material de cantera a pie de obra, por capas de 30cm de espesor, incluido el transporte del agua de riego.Con todo-uno de cantera. Densidad exigida del 98% del Ensayo Proctor Modificado en cada tongada, incluso compactación del plano de fundación

					Parciales	
senda	1	481,6000			481,6000	
(según mediciones auxiliares)						

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							481,60
U030	**m³ Extendido y comp. Zahorras con aporte de material 95%P.M.**						
87	Relleno, extendido y apisonado de zahorras (husos ZA(20)/ZA(25)), a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor modificado, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxilares.						
						Parciales	
	senda	1	30,5000			30,5000	
	(según mediciones auxiliares)						
							30,50
I10033	**m³ Extendido tierra vegetal con retroexcavadora. mat aportado**						
38	Extendido de tierra vegetal, dejando el terreno sin compactación, perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con retroexcavadora y apoyo manual, incluso tierra vegetal a pie de obra.						
						Parciales	
	senda	1	73,650			73,650	
	(según mediciones auxiliares)						
							73,65
TPTE03	**m³ Carga y transporte de tierras de excavación D>4 Km**						
83	Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 4 kms.						
						Parciales	
	tierra vegetal	1,4	223,500			312,900	
							312,90

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/3067/2025 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN DE SERVICIOS						
adec	**adecuación de pozos de registro**	**ud**					
93							**11,00**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS						
GR001	**t Gestión Residuos Silvicultura**						
16	Gestión de residuo no peligroso con código LER 02 01 07, correspondiente a residuos de silvicultura, con destino previsto Valorización biomasa / compostaje y operación R3 / R10, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.						
						Parciales	
	Según anejo de gestión de residuos	1	19,250			19,250	
							19,25
GR002	**t Gestión escombro de hormigón**						
17	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 01 01, correspondiente a hormigón, con destino previsto Reciclaje áridos en planta y operación R5, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.						
						Parciales	
	Según anejo de gestión de residuos	1	813,290			813,290	
							813,29
GR003	**t Gestión escombro ladrillos cerámicos**						
18	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 01 02, correspondiente a ladrillos, con destino previsto Reciclaje áridos y operación R5, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.						
						Parciales	
	Según anejo de gestión de residuos	1	0,500			0,500	
							0,50
GR004	**t Gestión escombro mezclado**						
19	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 01 07, correspondiente a mezclas hormigón/ladrillos, con destino previsto Valorización / vertedero inerte y operación R5 / D1, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.						
						Parciales	
	Según anejo de gestión de residuos	1	10,000			10,000	
							10,00
GR005	**t Gestión escombro MBC**						
20	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 03 02, correspondiente a mezclas bituminosas, con destino previsto Reciclaje asfáltico y operación R5, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.						
						Parciales	
	Según anejo de gestión de residuos	1	545,550			545,550	
							545,55
GR006	**t Gestión cobre, bronce, latón**						
21	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 04 01, correspondiente a cobre, bronce, latón, con destino previsto Recuperador metales y operación R4, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.						
						Parciales	
	Según anejo de gestión de residuos	1	0,020			0,020	
							0,02
GR007	**t Gestión hierro y acero**						
22	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 04 05, correspondiente a hierro y acero, con destino previsto Recuperador metales y operación R4, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.						
						Parciales	
	Según anejo de gestión de residuos	1	3,470			3,470	
							3,47
GR008	**t Gestión metales mezclados**						
23	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 04 07, correspondiente a metales mezclados, con destino previsto Recuperador metales y operación R4, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.						

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
						Parciales	
	Según anejo de gestión de residuos	1	0,300			0,300	
							0,30
GR009	**t Gestión mat. pétreo**						
24	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 05 04, correspondiente a tierras y piedras, con destino previsto Reutilización / vertedero inerte y operación R10 / D1, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.						
						Parciales	
	Según anejo de gestión de residuos	1	530,240			530,240	
							530,24
GR010	**ud Montaje y desmontaje punto limpio**						
25	Montaje y desmontaje de punto limpio de obra para segregación y acopio temporal de residuos, incluso implantación, señalización y retirada final.						
						Parciales	
		1				1,000	
							1,00

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD						
	SUBCAPÍTULO 0601 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
L01066	**ud Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco**						
63	Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje						**24,00**
L01090	**ud Gafas antipolvo montura integral**						
66	Gafas de montura integral. Campo de uso: gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2); Clase Óptica 1 (trabajos continuos). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K), adaptable sobre la mayoría de gafas correctoras. Con ventilación indirecta y ajuste regulable. Se valorará posibilidad de modelo sin ventilación. Incluida funda.						**20,00**
L01075	**ud Protector auditivo de orejeras**						
64	Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.						**8,00**
L01257	**ud Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono**						
78	Mono tipo italiano de alta visibilidad, mezcla poliéster algodón (mínimo 20% algodón), con cremallera central de calidad y resistente, goma interior en la cintura en la espalda y costura de doble pespunte						**24,00**
L01136	**par Guantes protección riesgo eléctrico en baja tensión**						
71	Guantes aislantes para trabajos eléctricos de clase O y categoría R. Varias tallas.						**3,00**
L01152	**par Botas de seguridad piel Categoría S1+P**						
73	Par de botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P) o S3.						**24,00**
L01156	**par Botas de seguridad goma o PVC Categoría S4**						
74	Par de botas altas de seguridad en poliuretano ligera y flexible. Puntera 200 J (SB). Suela antideslizante con resaltes; color verde. Categoría: S4.						**1,00**
L01100	**ud Chaleco alta visibilidad**						
67	Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.						**24,00**
L01184	**ud Cinturón ceñidor lona cierre rápido con trabillas sujeción**						
75	Cinturón ceñidor de polipropileno texturizado resistente al calor y las pavesas. Con cierre rápido. Con trabillas para la sujeción de las trinchas. Longitud máxima de la banda 1.400 mm.						**3,00**
L01134	**par Guantes piel protección riesgos mecánicos**						
70	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.						**8,00**
L01143	**par Guantes goma o PVC**						
72	Guantes de PVC, desde tallas pequeñas.						

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							3,00
L01125	**ud Arnés anticaídas + Cinturón de posicionamiento**						
69	Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal); Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable; perneras ergonómicas y acolchadas; regulable en hombros y muslos. Cinta de seguridad esternal.						
							3,00
L01081	**ud Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un us**						
65	Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula de exhalación; de un solo uso; para protección contra partículas sólidas y líquidas. Con almohadilla nasal y lengüeta bajo barbilla. Envasados individualmente. Clase FFP3. 50xTLV. Norma UNE-EN 149.						
							20,00
L01108	**ud Buzo polipropileno. Blanco.**						
68	Buzo en propileno no tejido; con capucha incorporada y bolsillos grandes exteriores (2-3); color blanco. Desde talla S a la XXL. Norma UNE-EN 340 o EN 13402.						
							20,00
	SUBCAPÍTULO 0602 PROTECCIONES COLECTIVAS						
L01047	**ud Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado**						
54	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.						
							4,00
L01048	**ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado**						
55	Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.						
							4,00
L01237	**ud Cartel indicativo de riesgos general, colocado**						
77	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.						
							4,00
L01046	**ud Señal normalizada tráfico con soporte, colocada**						
53	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.						
							20,00
L01044	**ud Valla normalizada desviación tráfico, colocada**						
52	Valla normalizada 1,95x0,45, para desviación de tráfico, colocada.						
							60,00
L01033	**ud Tapón plástico protección redondos**						
50	Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.						
							100,00
L01038	**m Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje**						
51	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.						
							200,00
SEMA01	**mes Par de semáforos provisionales de obra**						
81	Alquiler de Par de semáforos LED provisionales de obra progamables.						
							7,00

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 0603 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS						
L01055	**Extintor polvo ABC 50 kg con carro, colocado**	**ud**					
56	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 50 kg. de agente extintor, con carro con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.						
							2,00
L01056	**Extintor de nieve carbónica CO2 50 kg, colocado**	**ud**					
57	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 50 Kg. de agente extintor, modelo NC-5P o similar, según Norma UNE 23110, instalado.						
							2,00
BTF	**Mochila extintora forestal agua 17l**	**ud**					
7							
							4,00
EFOR	**Batefuegos forestal - barra telescópica**	**ud**					
12							
							4,00
BD120	**Bidón PVC 120l**	**ud**					
4							
							2,00
ADES	**Aditivo espumante incendios forestales 5l**	**ud**					
3							
							2,00
	SUBCAPÍTULO 0604 HIGIENE Y BIENESTAR, INSTALACIONES PROVISIONALES						
L01204	**Alquiler aseo portátil 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones.**	**mes**					
76	Alquiler aseo portátil, de 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.						
							14,00
L01024	**Recipiente recogida basura**	**ud**					
48	Recipiente recogida basura.						
							4,00
L01026	**Limpieza y conservación instalaciones bienestar**	**h**					
49	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).						
							100,00

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/3367-2025 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 0605 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
L01059	**Botiquín portátil de obra**	**ud**					
58	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997						
							2,00
L01063	**Reconocimiento médico obligatorio**	**ud**					
62	Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.						
							24,00
L01060	**Reposición material sanitario**	**ud**					
59	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.						
							1,00
	SUBCAPÍTULO 0606 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO						
L01061	**Reunión mensual Comité Seguridad**	**ud**					
60	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.						
							7,00
L01062	**Formación en Seguridad y Salud**	**h**					
61	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.						
							20,00

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

3. CUADRO DE PRECIOS 1

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE(€)
A0C01 1	ud	**Apeo árbol motosierra y extracción de tocón D>15cm i/tpte a ver** Apeo de arbol mediante corte con motosierra y extracción de tocón con medios mecánicos de diámetro de tronco superior a 15cm, incluso desrame, troceado, excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a vertedero o gestor autorizado y relleno compactado.	NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	**99,41**
A0C02 2	ud	**Apeo árbol motosierra y extracción de tocón D>40cm i/tpte a ver** Apeo de arbol mediante corte con motosierra y extracción de tocón con medios mecánicos de diámetro de tronco superior a 40cm, incluso desrame, troceado, excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a vertedero o gestor autorizado y relleno compactado.	CIENTO TREINTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	**131,03**
ADES 3	ud	**Aditivo espumante incendios forestales 5l**	SETENTA Y CINCO EUROS	**75,00**
BD120 4	ud	**Bidón PVC 120l**	CINCUENTA EUROS	**50,00**
BR001 5	ud	**Bandas reductoras de velocidad caucho 3m** Suministro e instalación de banda reductora de velocidad modular de caucho reciclado de alta resistencia, de largo total 3,00 m, compuesta por elementos modulares de dimensiones aproximadas 900 × 500 × 70 mm, color negro y amarillo, con superficie antideslizante y piezas terminales de remate lateral.Fijación al pavimento mediante tacos expansivos de acero galvanizado o tornillos autorroscantes con taco químico, según el tipo de firme (asfáltico o de hormigón)	SETECIENTOS TREINTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	**730,52**
BSI002 6	m	**Barrera hormigón H2-W1 prefabricada tipo New Jersey** Suministro, Instalación y alineación de barrera tipo New Jersey prefabricada en piezas modulares tipo DB80AS-A o similar, sobre firme existente, incluso terminales de barrera, replanteo, preparación del apoyo, colocación con camión grúa, uniones mediante pernos, sellado de juntas, pintura con 2 manos de esmalte acrílico para exteriores y captafaros RA2 (1ud cada 4m)	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	**157,38**
BTF 7	ud	**Mochila extintora forestal agua 17l**	CIENTO TREINTA EUROS	**130,00**
DEMB 8	m	**Desmontaje de bionda i/tpte a vert** Desmontaje de bionda metálica incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos	TREINTA EUROS	**30,00**
DEMBB 9	m	**Desmontaje barandilla i/tpte a vert** Desmontaje de barandilla incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos	QUINCE EUROS	**15,00**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE(€)
DEMS 10	ud	**Desmontaje señalización vertical i/tpte a vert** Desmontaje de señalización vertical, incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos	CINCUENTA EUROS	**50,00**
DESV 11	m	**Desmontaje de vallado i/tpte a vert** Desmontaje de valla de simple torsión incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos	CUARENTA Y TRES EUROS	**43,00**
EFOR 12	ud	**Batefuegos forestal - barra telescópica**	CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	**53,71**
ERRD 13	m²	**Erradicación Arundo Donax** Erradicación de masa de Arundo donax (caña común) mediante corte, retirada de restos vegetales y cubrición del terreno con lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) como método de control físico. Se ncluye: - Corte y eliminación de la vegetación aérea existente (Arundo donax y especies acompañantes), con retirada y carga manual o mecánica. - Excavación y extracción superficial de rizomas principales (hasta 30–40 cm de profundidad). - Limpieza y nivelación del terreno para la correcta colocación de la lámina, eliminando. - Suministro y colocación de lámina de PEAD negra opaca de 1,5 mm de espesor,resistente a radiación ultravioleta, colocada de forma continua, solapada un mínimo de 50 cm y sellada mediante termosoldadura o cinta específica. - Anclaje perimetral de la lámina en zanja de al menos 0,30 m x 0,30 m, con relleno y compactación posterior. - Retirada y transporte de restos vegetales a vertedero o gestor autorizado. - Mantenimiento inicial de control de rebrote y reposición de lámina si fuera necesario.	VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	**21,53**
F07014 14	m²	**Poda vegetación y apeo arbolado D<15cm i/tpte a vert** Corta de pies y de ramas bajas en arbolado y vegetación con tronco de diámetro inferior a 15cm, de forma que se pueda acceder con desbrozadora posteriormente, incluso carga en camión o contenedor y transporte a gestor autorizado de los restos vegetales.	UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	**1,89**
F12002 15	m²	**Desbroce y limpieza vegetación herbácea i/tpte a vert** Desbroce hasta 20 cm y despeje de la vegetación herbácea, incluso carga en camión o contenedor y transporte a gestor autorizado de los restos vegetales..	CERO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	**0,28**
GR001 16	t	**Gestión Residuos Silvicultura** Gestión de residuo no peligroso con código LER 02 01 07, correspondiente a residuos de silvicultura, con destino previsto Valorización biomasa / compostaje y operación R3 / R10, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.	VEINTE EUROS	**20,00**
GR002 17	t	**Gestión escombro de hormigón** Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 01 01, correspondiente a hormigón, con destino previsto Reciclaje áridos en planta y operación R5, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.	DIEZ EUROS	**10,00**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE(€)
GR003 18	t	**Gestión escombro ladrillos cerámicos** Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 01 02, correspondiente a ladrillos, con destino previsto Reciclaje áridos y operación R5, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.	DIEZ EUROS	**10,00**
GR004 19	t	**Gestión escombro mezclado** Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 01 07, correspondiente a mezclas hormigón/ladrillos, con destino previsto Valorización / vertedero inerte y operación R5 / D1, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.	VEINTE EUROS	**20,00**
GR005 20	t	**Gestión escombro MBC** Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 03 02, correspondiente a mezclas bituminosas, con destino previsto Reciclaje asfáltico y operación R5, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.	QUINCE EUROS	**15,00**
GR006 21	t	**Gestión cobre, bronce, latón** Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 04 01, correspondiente a cobre, bronce, latón, con destino previsto Recuperador metales y operación R4, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.	CUARENTA EUROS	**40,00**
GR007 22	t	**Gestión hierro y acero** Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 04 05, correspondiente a hierro y acero, con destino previsto Recuperador metales y operación R4, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.	VEINTICINCO EUROS	**25,00**
GR008 23	t	**Gestión metales mezclados** Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 04 07, correspondiente a metales mezclados, con destino previsto Recuperador metales y operación R4, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.	TREINTA EUROS	**30,00**
GR009 24	t	**Gestión mat. pétreo** Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 05 04, correspondiente a tierras y piedras, con destino previsto Reutilización / vertedero inerte y operación R10 / D1, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.	OCHO EUROS	**8,00**
GR010 25	ud	**Montaje y desmontaje punto limpio** Montaje y desmontaje de punto limpio de obra para segregación y acopio temporal de residuos, incluso implantación, señalización y retirada final.	MIL QUINIENTOS EUROS	**1.500,00**
I03018 26	m³	**Relleno mecánico y apisonado manual de tierras** Relleno mecánico y apisonado manual de tierras.	QUINCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	**15,32**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE(€)
I05004 27	ud	**Mechinal drenaje muros con tubo PVC ø 63 mm** Mechinal para drenaje de los muros con tubo PVC de 63 mm de diámetro.	ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	**11,42**
I08008 28	t	**Emulsión bituminosa catiónica C60BF4** Emulsión bituminosa catiónica C60BF4, con un 60% de betún asfáltico según norma UNE EN 1428 y comportamiento a rotura clase 5 según norma UNE EN 13075-1.	SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	**633,56**
I08014 29	m²	**Construcción de riego adherencia o imprimación (sin incluir emul** Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.	CERO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	**0,14**
I08048af 30	t	**Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D** Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, procedente de planta fija, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.	OCHENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	**80,14**
I08052 31	m²	**Extendido mezcla bituminosa en caliente, anchura> 3 m, pte<= 15%** Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m³). Para pendientes máximas del 15% . En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.	TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	**3,16**
I08054 32	m³	**Fresado de pavimento bituminoso. i/tpte a vertedero** Fresado en frío de mezclas bituminosas mediante fresadora autopropulsada, con extracción por cinta y carga directa a camión, incluyendo: cortes y ajustes laterales y transporte a vertedero/gestor autorizado para valorización, incluso el barrido del pavimento. no incluye el coste de gestión del residuo.	VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	**22,32**
I09009 33	ud	**Señal triangular tipo peligro, reflectante 70 cm, colocada** Señal de peligro, reflectante, de forma triangular y 70 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado o anclaje en muro.	CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	**115,44**
I09018 34	ud	**Señal circular Prohibición y Obligación ø 60 cm, reflectante, co** Señal de prohibición, restricción u obligación, reflectante, de forma circular y 60 cm de diámetro, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado o anclaje en muro.	CIENTO VEINTIUN EUROS con UN CÉNTIMOS	**121,01**
I09027 35	ud	**Señal rectangular 90x60 cm, reflectante, colocada** Señal informativa de indicación, reflectante, de forma rectangular de 90x60 cm, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado o anclaje en muro.	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	**181,30**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE(€)
I09054 36	m	**Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla 15 cm de ancho** Marca vial reflexiva continua o discontinua, blanca o amarilla, de 15 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje.	UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	1,30
I09056 37	m²	**Pintura plástica en frio, bicomponente en paso de peatones y sím** Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, con una dotación de pintura de 3 kg/m², y 0,5 kg/m2 de microesferas de vidrio, en paso peatones y símbolos tipo flechas, stop, etc, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	18,38
I10033 38	m³	**Extendido tierra vegetal con retroexcavadora. mat aportado** Extendido de tierra vegetal, dejando el terreno sin compactación, perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con retroexcavadora y apoyo manual, incluso tierra vegetal a pie de obra.	TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	32,84
I14003 39	m³	**Hormigón HNE-15/spb/40-20, planta, D<=20 km** Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	CIENTO SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	106,96
I14016 40	m³	**Hormigón HA-35/b/20/XC2 o XC4, planta** Hormigón para armar HA-35 (35 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, consistencia fluida o blanda, y clase de exposición XC2 o XC4, elaborado en planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta o con cubilote.	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	167,05
I14050 41	m³	**Incremento para cada m³ de hormigón por aditivo colorante o pigm** Incremento para cada m³ de hormigón por aditivo colorante o pigmento	VEINTIUN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	21,20
I14064 42	m³	**Puesta en obra hormigón con bomba hasta 52 m** Mayor precio de puesta en obra de hormigón, impulsado por bomba de hormigón hasta 52 m de pluma, para muros, losas, forjados, etc., sin incluir encofrado, hormigones ni armaduras.	CATORCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	14,51
I15002 43	kg	**Acero corrugado, ø >16 mm, B-500S/SD, colocado** Acero corrugado, diámetro mayor a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra. Incluso parte proporcional de mermas, despuntes, solapes, separadores y anclajes.	DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	2,15
I16003 44	m²	**Encofrado y desencofrado visto** Encofrado y desencofrado de muros de hormigón visto, hasta 1,5 m de altura, mediante paneles modulares metálicos o fenólicos. Incluye la colocación, ajuste y limpieza del molde entre posturas, aplicación de desencofrante compatible,lavado con agua a presión, montaje, berenjenos, desencofrado y parte proporcional de juntas de contracción y dilatación. Superficie medida por la cara en contacto con el hormigón.	TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	37,96

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE(€)
I160032 45	m²	**Encofrado y desencofrado no visto** Encofrado y desencofrado de elementos de hormigón no visto en muros, zapatas y losas, ejecutado con paneles metálicos o tableros fenólicos reutilizable, perfectamente aplomados y rigidizados, incluyendo montaje, apuntalamiento, berenjenos, desencofrado, limpieza de los elementos y parte proporcional de juntas de contracción y dilatación. Superficie medida por la cara del encofrado en contacto con el hormigón.	TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	**34,56**
I18008 46	m³	**Demolición elementos hormigón armado con med. mec. i/tpte a vert** Demolición de elementos de hormigón armado, con martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. Incluso el acarreo de escombros hasta el contenedor, carga en camión y transporte a vertedero o gestor autorizado para valorización. No incluye los costes de gestión de residuos.	CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	**52,34**
I23017 47	m	**Cerramiento malla simple torsión** Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente y plastificado de 5 cm de diámetro y 2,35 m de altura, a 2 m de separación, empotrados y anclados a murete de hormigón existente , de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes sobre murete de hormigón y montaje de la malla.	CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	**52,78**
L01024 48	ud	**Recipiente recogida basura** Recipiente recogida basura.	CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	**45,42**
L01026 49	h	**Limpieza y conservación instalaciones bienestar** Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).	VEINTITRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	**23,25**
L01033 50	ud	**Tapón plástico protección redondos** Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.	UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	**1,15**
L01038 51	m	**Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje** Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	**7,10**
L01044 52	ud	**Valla normalizada desviación tráfico, colocada** Valla normalizada 1,95x0,45, para desviación de tráfico, colocada.	TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	**3,13**
L01046 53	ud	**Señal normalizada tráfico con soporte, colocada** Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	TRECE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	**13,53**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE(€)
L01047 54	ud	**Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado** Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.	CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	**4,53**
L01048 55	ud	**Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado** Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	**6,43**
L01055 56	ud	**Extintor polvo ABC 50 kg con carro, colocado** Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 50 kg. de agente extintor, con carro con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	**256,12**
L01056 57	ud	**Extintor de nieve carbónica CO2 50 kg, colocado** Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 50 Kg. de agente extintor, modelo NC-5P o similar, según Norma UNE 23110, instalado.	CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	**189,14**
L01059 58	ud	**Botiquín portátil de obra** Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	**67,51**
L01060 59	ud	**Reposición material sanitario** Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	**34,55**
L01061 60	ud	**Reunión mensual Comité Seguridad** Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	**198,88**
L01062 61	h	**Formación en Seguridad y Salud** Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	**35,37**
L01063 62	ud	**Reconocimiento médico obligatorio** Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.	SESENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	**60,72**
L01066 63	ud	**Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco** Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje	SIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	**7,97**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE(€)
L01075 64	ud	**Protector auditivo de orejeras** Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.	DIEZ EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	**10,38**
L01081 65	ud	**Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un us** Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula de exhalación; de un solo uso; para protección contra partículas sólidas y líquidas. Con almohadilla nasal y lengüeta bajo barbilla. Envasados individualmente. Clase FFP3. 50xTLV. Norma UNE-EN 149.	UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	**1,20**
L01090 66	ud	**Gafas antipolvo montura integral** Gafas de montura integral. Campo de uso: gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2); Clase Óptica 1 (trabajos continuos). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K), adaptable sobre la mayoría de gafas correctoras. Con ventilación indirecta y ajuste regulable. Se valorará posibilidad de modelo sin ventilación. Incluida funda.	NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	**9,69**
L01100 67	ud	**Chaleco alta visibilidad** Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.	TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	**3,75**
L01108 68	ud	**Buzo polipropileno. Blanco.** Buzo en propileno no tejido; con capucha incorporada y bolsillos grandes exteriores (2-3); color blanco. Desde talla S a la XXL. Norma UNE-EN 340 o EN 13402.	UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	**1,13**
L01125 69	ud	**Arnés anticaídas + Cinturón de posicionamiento** Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal); Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable; perneras ergonómicas y acolchadas; regulable en hombros y muslos. Cinta de seguridad esternal.	SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	**66,92**
L01134 70	par	**Guantes piel protección riesgos mecánicos** Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.	UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	**1,15**
L01136 71	par	**Guantes protección riesgo eléctrico en baja tensión** Guantes aislantes para trabajos eléctricos de clase O y categoría R. Varias tallas.	VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	**23,53**
L01143 72	par	**Guantes goma o PVC** Guantes de PVC, desde tallas pequeñas.	DOS EUROS	**2,00**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE(€)
L01152 73	par	**Botas de seguridad piel Categoría S1+P** Par de botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P) o S3.	TRECE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	**13,61**
L01156 74	par	**Botas de seguridad goma o PVC Categoría S4** Par de botas altas de seguridad en poliuretano ligera y flexible. Puntera 200 J (SB). Suela antideslizante con resaltes; color verde. Categoría: S4.	TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	**33,40**
L01184 75	ud	**Cinturón ceñidor lona cierre rápido con trabillas sujeción** Cinturón ceñidor de polipropileno texturizado resistente al calor y las pavesas. Con cierre rápido. Con trabillas para la sujeción de las trinchas. Longitud máxima de la banda 1.400 mm.	DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	**10,27**
L01204 76	mes	**Alquiler aseo portátil 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones.** Alquiler aseo portátil, de 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	**165,27**
L01237 77	ud	**Cartel indicativo de riesgos general, colocado** Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.	NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS	**9,01**
L01257 78	ud	**Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono** Mono tipo italiano de alta visibilidad, mezcla poliéster algodón (mínimo 20% algodón), con cremallera central de calidad y resistente, goma interior en la cintura en la espalda y costura de doble pespunte	VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	**25,38**
PLANT01 79	ud	**Plantación de arbusto medio** Suministro y plantación de arbusto medio xero-mediterráneo (según plan de plantación: Pistacia lentiscus, Phillyrea angustifolia, Rhamnus alaternus, Teucrium fruticans, Atriplex halimus, Cistus spp., o similar), en contenedor 2–5 L (altura 25–60 cm), en parterre sin red de riego. incluye ahoyado 40x40x40cm, enmienda orgánica, riego de implantación y dos riegos de apoyo en el primer mes.	VEINTITRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	**23,12**
PLANT02 80	ud	**Plantación de arbusto bajo/tapizante** Suministro y plantación de arbusto bajo/ tapizante xero-mediterráneo (según plan de plantación: Santolina chamaecyparissus, Lavandula spp., Thymus vulgaris, Helianthemum nummularium, Rosmarinus officinalis prostratus, u otras equivalentes), en contenedor 1,5–3 L, en parterre sin red de riego. incluye ahoyado 30x30x30cm, enmienda orgánica, riego de implantación y dos riegos de apoyo en el primer mes.	DIEZ EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	**10,65**
SEMA01 81	mes	**Par de semáforos provisionales de obra** Alquiler de Par de semáforos LED provisionales de obra progamables.	CIEN EUROS	**100,00**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE(€)
TPTE02 82	m³	**Carga y transporte de tierras de excavación D<4 Km** Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias inferiores a 4 kms.	CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	**5,73**
TPTE03 83	m³	**Carga y transporte de tierras de excavación D>4 Km** Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 4 kms.	SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	**7,11**
U022 84	m³	**Excavación en desmonte retroexcavadora** Remoción, excavación en desmonte con retroexcavadora y transporte a acopio en obra de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. incluido acopio a pie de máquina o carga en camión	CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	**4,74**
U025 85	m³	**Retir. capa t.vegetal a máq** Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, retirando una capa de hasta 50 cm de espesor aproximadamente, incluyendo la carga por medios mecánicos y el acopio a pie de máquina o carga en camión, con p.p. de medios auxilares.	DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	**2,81**
U028 86	m³	**Construcción mota tongadas 30cm, 98%P.M. aporte material** Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de mota con material de cantera a pie de obra, por capas de 30cm de espesor, incluido el transporte del agua de riego.Con todo-uno de cantera. Densidad exigida del 98% del Ensayo Proctor Modificado en cada tongada, incluso compactación del plano de fundación	VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	**26,38**
U030 87	m³	**Extendido y comp. Zahorras con aporte de material 95%P.M.** Relleno, extendido y apisonado de zahorras (husos ZA(20)/ZA(25)), a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor modificado, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxilares.	VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	**29,90**
VA01B 88	m	**Valla tejana , de dos travesaños, h=vble** Suministro y colocación de valla tejana de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV, según UNE-EN 335, formada por montantes verticales de sección circular Ø 120 mm, separados entre ejes según planos, y dos travesaños horizontales de Ø 80 mm, dispuestos siguiendo la rasante del muro, con altura vista variable sobre el terreno o coronación, aproximadamente comprendida entre 0,50 y 1,10 m, según alzado de proyecto. Incluye replanteo, toma de plantillas, corte y ajuste individualizado de montantes y travesaños, mecanizado en taller, herrajes y placas de acero galvanizado de anclaje a losa o coronación de muro, con tornillería, tacos o anclajes, nivelación, aplomado, fijación definitiva, medios auxiliares, mermas, remates y limpieza.	CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	**41,69**
VA04 89	m	**Pretil de puente mixto acero-madera J-jamón** Suministro, montaje y anclaje de pretil metálico-madera tipo "J-Jamón" para protección lateral en puente o estructura de paso, formado por montantes metálicos de acero estructural galvanizado en caleinte colocados cada 2m y tres barrotes horizontales de madera laminada tratada D100mm atravesando los montantes. Incluye piezas de transición, remates finales, torntllería/abrazaderas y protector fungicída.	CIENTO CINCUENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	**150,72**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE(€)
VA05 90	m	**Barrera seguridad, doble onda, colocada (hincada)** Barrera seguridad de doble onda (bionda), colocada en obra (hincada), con parte proporcional de poste tubular de 1,50 m cada 4 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminada.	CINCUENTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	**58,11**
VA06 91	m	**Faldón para motoristas** Suministro e instalación de faldón metálico de protección para motoristas sobre barrera de seguridad metálica existente, incluso piezas de unión, tornillería, separadores o elementos de fijación compatibles con la bionda existente, replanteo, presentación, ajuste, taladros o aprietes necesarios, medios auxiliares, pequeño material, carga y descarga en obra, totalmente colocado y terminado.	CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	**42,83**
ZDR01 92	m	**Zanja drenante en trasdós de murete** Ejecución de zanja drenante en trasdós de muro compuesta de zanja de las dimensiones definidas en planos rellenas de grava drenante 20/40mm, envuelta en geotextil no tejido de densidad igual o mayor a 200g/m2	QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	**15,60**
adec 93	ud	**adecuación de pozos de registro**	CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS	**450,00**

Los autores del Proyecto:

Firmado electrónicamente

Fdo. D. Eduardo Lastrada Marcén
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Firmado electrónicamente

Fdo. D. Guillermo Cobos Campos
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

4. CUADRO DE PRECIOS 2

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(€)

A0C01 1 **ud** **Apeo árbol motosierra y extracción de tocón D>15cm i/tpte a ver**

Apeo de arbol mediante corte con motosierra y extracción de tocón con medios mecánicos de diámetro de tronco superior a 15cm, incluso desrame, troceado, excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a vertedero o gestor autorizado y relleno compactado.

Mano de obra		74,40
Maquinaria		19,38
Suma la partida		93,78
Costes indirectos	6,00%	5,63
TOTAL PARTIDA		**99,41**

A0C02 2 **ud** **Apeo árbol motosierra y extracción de tocón D>40cm i/tpte a ver**

Apeo de arbol mediante corte con motosierra y extracción de tocón con medios mecánicos de diámetro de tronco superior a 40cm, incluso desrame, troceado, excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a vertedero o gestor autorizado y relleno compactado.

Mano de obra		93,00
Maquinaria		30,61
Suma la partida		123,61
Costes indirectos	6,00%	7,42
TOTAL PARTIDA		**131,03**

ADES 3 **ud** **Aditivo espumante incendios forestales 5l**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA		**75,00**

BD120 4 **ud** **Bidón PVC 120l**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA		**50,00**

BR001 5 **ud** **Bandas reductoras de velocidad caucho 3m**

Suministro e instalación de banda reductora de velocidad modular de caucho reciclado de alta resistencia, de largo total 3,00 m, compuesta por elementos modulares de dimensiones aproximadas 900 × 500 × 70 mm, color negro y amarillo, con superficie antideslizante y piezas terminales de remate lateral.Fijación al pavimento mediante tacos expansivos de acero galvanizado o tornillos autorroscantes con taco químico, según el tipo de firme (asfáltico o de hormigón)

Mano de obra		96,52
Resto de obra y materiales		592,65
Suma la partida		689,17
Costes indirectos	6,00%	41,35
TOTAL PARTIDA		**730,52**

BSI002 6 **m** **Barrera hormigón H2-W1 prefabricada tipo New Jersey**

Suministro, Instalación y alineación de barrera tipo New Jersey prefabricada en piezas modulares tipo DB80AS-A o similar, sobre firme existente, incluso terminales de barrera, replanteo, preparación del apoyo, colocación con camión grúa, uniones mediante pernos, sellado de juntas, pintura con 2 manos de esmalte acrílico para exteriores y captafaros RA2 (1ud cada 4m)

Mano de obra		0,30
Maquinaria		1,88
Resto de obra y materiales		146,29
Suma la partida		148,47
Costes indirectos	6,00%	8,91
TOTAL PARTIDA		**157,38**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(€)

BTF 7 **ud** **Mochila extintora forestal agua 17l**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **130,00**

DEMB 8 **m** **Desmontaje de bionda i/tpte a vert**

Desmontaje de bionda metálica incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **30,00**

DEMBB 9 **m** **Desmontaje barandilla i/tpte a vert**

Desmontaje de barandilla incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **15,00**

DEMS 10 **ud** **Desmontaje señalización vertical i/tpte a vert**

Desmontaje de señalización vertical, incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **50,00**

DESV 11 **m** **Desmontaje de vallado i/tpte a vert**

Desmontaje de valla de simple torsión incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **43,00**

EFOR 12 **ud** **Batefuegos forestal - barra telescópica**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **53,71**

ERRD 13 **m²** **Erradicación Arundo Donax**

Erradicación de masa de Arundo donax (caña común) mediante corte, retirada de restos vegetales y cubrición del terreno con lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) como método de control físico. Se ncluye:
- Corte y eliminación de la vegetación aérea existente (Arundo donax y especies acompañantes), con retirada y carga manual o mecánica.
- Excavación y extracción superficial de rizomas principales (hasta 30–40 cm de profundidad).
- Limpieza y nivelación del terreno para la correcta colocación de la lámina, eliminando.
- Suministro y colocación de lámina de PEAD negra opaca de 1,5 mm de espesor,resistente a radiación ultravioleta, colocada de forma continua, solapada un mínimo de 50 cm y sellada mediante termosoldadura o cinta específica.
- Anclaje perimetral de la lámina en zanja de al menos 0,30 m x 0,30 m, con relleno y compactación posterior.
- Retirada y transporte de restos vegetales a vertedero o gestor autorizado.
- Mantenimiento inicial de control de rebrote y reposición de lámina si fuera necesario.

Mano de obra.....		7,59
Maquinaria.....		3,49
Resto de obra y materiales.....		9,23
Suma la partida.....		20,31
Costes indirectos.....	6,00%	1,22
TOTAL PARTIDA.....		**21,53**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(€)

F07014 **m²** **Poda vegetación y apeo arbolado D<15cm i/tpte a vert**
14

Corta de pies y de ramas bajas en arbolado y vegetación con tronco de diámetro inferior a 15cm, de forma que se pueda acceder con desbrozadora posteriormente, incluso carga en camión o contenedor y transporte a gestor autorizado de los restos vegetales.

Mano de obra		1,78
Suma la partida		1,78
Costes indirectos	6,00%	0,11
TOTAL PARTIDA		**1,89**

F12002 **m²** **Desbroce y limpieza vegetación herbácea i/tpte a vert**
15

Desbroce hasta 20 cm y despeje de la vegetación herbácea, incluso carga en camión o contenedor y transporte a gestor autorizado de los restos vegetales..

Maquinaria		0,26
Suma la partida		0,26
Costes indirectos	6,00%	0,02
TOTAL PARTIDA		**0,28**

GR001 **t** **Gestión Residuos Silvicultura**
16

Gestión de residuo no peligroso con código LER 02 01 07, correspondiente a residuos de silvicultura, con destino previsto Valorización biomasa / compostaje y operación R3 / R10, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **20,00**

GR002 **t** **Gestión escombro de hormigón**
17

Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 01 01, correspondiente a hormigón, con destino previsto Reciclaje áridos en planta y operación R5, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **10,00**

GR003 **t** **Gestión escombro ladrillos cerámicos**
18

Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 01 02, correspondiente a ladrillos, con destino previsto Reciclaje áridos y operación R5, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **10,00**

GR004 **t** **Gestión escombro mezclado**
19

Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 01 07, correspondiente a mezclas hormigón/ladrillos, con destino previsto Valorización / vertedero inerte y operación R5 / D1, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **20,00**

GR005 **t** **Gestión escombro MBC**
20

Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 03 02, correspondiente a mezclas bituminosas, con destino previsto Reciclaje asfáltico y operación R5, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **15,00**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(€)

GR006 **t** **Gestión cobre, bronce, latón**
21

Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 04 01, correspondiente a cobre, bronce, latón, con destino previsto Recuperador metales y operación R4, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 40,00

GR007 **t** **Gestión hierro y acero**
22

Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 04 05, correspondiente a hierro y acero, con destino previsto Recuperador metales y operación R4, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 25,00

GR008 **t** **Gestión metales mezclados**
23

Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 04 07, correspondiente a metales mezclados, con destino previsto Recuperador metales y operación R4, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 30,00

GR009 **t** **Gestión mat. pétreo**
24

Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 05 04, correspondiente a tierras y piedras, con destino previsto Reutilización / vertedero inerte y operación R10 / D1, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 8,00

GR010 **ud** **Montaje y desmontaje punto limpio**
25

Montaje y desmontaje de punto limpio de obra para segregación y acopio temporal de residuos, incluso implantación, señalización y retirada final.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 1.500,00

I03018 **m³** **Relleno mecánico y apisonado manual de tierras**
26

Relleno mecánico y apisonado manual de tierras.

Mano de obra.....		9,30
Maquinaria.....		5,10
Resto de obra y materiales.....		0,05
Suma la partida.....		14,45
Costes indirectos.....	6,00%	0,87
TOTAL PARTIDA.....		**15,32**

I05004 **ud** **Mechinal drenaje muros con tubo PVC ø 63 mm**
27

Mechinal para drenaje de los muros con tubo PVC de 63 mm de diámetro.

Mano de obra.....		9,30
Resto de obra y materiales.....		1,47
Suma la partida.....		10,77
Costes indirectos.....	6,00%	0,65
TOTAL PARTIDA.....		**11,42**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(€)

I08008 28 **t** **Emulsión bituminosa catiónica C60BF4**

Emulsión bituminosa catiónica C60BF4, con un 60% de betún asfáltico según norma UNE EN 1428 y comportamiento a rotura clase 5 según norma UNE EN 13075-1.

Resto de obra y materiales		597,70
Suma la partida		597,70
Costes indirectos	6,00%	35,86
TOTAL PARTIDA		**633,56**

I08014 29 **m²** **Construcción de riego adherencia o imprimación (sin incluir emul**

Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.

Mano de obra		0,02
Maquinaria		0,11
Suma la partida		0,13
Costes indirectos	6,00%	0,01
TOTAL PARTIDA		**0,14**

I08048af 30 **t** **Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D**

Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, procedente de planta fija, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.

Resto de obra y materiales		75,60
Suma la partida		75,60
Costes indirectos	6,00%	4,54
TOTAL PARTIDA		**80,14**

I08052 31 **m²** **Extendido mezcla bituminosa en caliente, anchura> 3 m, pte<= 15%**

Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m³). Para pendientes máximas del 15% . En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.

Mano de obra		0,60
Maquinaria		2,38
Suma la partida		2,98
Costes indirectos	6,00%	0,18
TOTAL PARTIDA		**3,16**

I08054 32 **m³** **Fresado de pavimento bituminoso. i/tpte a vertedero**

Fresado en frío de mezclas bituminosas mediante fresadora autopropulsada, con extracción por cinta y carga directa a camión, incluyendo: cortes y ajustes laterales y transporte a vertedero/gestor autorizado para valorización, incluso el barrido del pavimento. no incluye el coste de gestión del residuo.

Mano de obra		0,80
Maquinaria		20,26
Suma la partida		21,06
Costes indirectos	6,00%	1,26
TOTAL PARTIDA		**22,32**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(€)

I09009 33 **ud** **Señal triangular tipo peligro, reflectante 70 cm, colocada**

Señal de peligro, reflectante, de forma triangular y 70 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado o anclaje en muro.

Mano de obra		34,88
Resto de obra y materiales		74,03
Suma la partida		108,91
Costes indirectos	6,00%	6,53
TOTAL PARTIDA		**115,44**

I09018 34 **ud** **Señal circular Prohibición y Obligación ø 60 cm, reflectante, co**

Señal de prohibición, restricción u obligación, reflectante, de forma circular y 60 cm de diámetro, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado o anclaje en muro.

Mano de obra		34,88
Resto de obra y materiales		79,28
Suma la partida		114,16
Costes indirectos	6,00%	6,85
TOTAL PARTIDA		**121,01**

I09027 35 **ud** **Señal rectangular 90x60 cm, reflectante, colocada**

Señal informativa de indicación, reflectante, de forma rectangular de 90x60 cm, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado o anclaje en muro.

Mano de obra		34,88
Resto de obra y materiales		136,16
Suma la partida		171,04
Costes indirectos	6,00%	10,26
TOTAL PARTIDA		**181,30**

I09054 36 **m** **Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla 15 cm de ancho**

Marca vial reflexiva continua o discontinua, blanca o amarilla, de 15 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje.

Mano de obra		0,06
Maquinaria		0,30
Resto de obra y materiales		0,87
Suma la partida		1,23
Costes indirectos	6,00%	0,07
TOTAL PARTIDA		**1,30**

I09056 37 **m²** **Pintura plástica en frio, bicomponente en paso de peatones y sím**

Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, con una dotación de pintura de 3 kg/m², y 0,5 kg/m2 de microesferas de vidrio, en paso peatones y símbolos tipo flechas, stop, etc, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.

Mano de obra		5,50
Maquinaria		0,57
Resto de obra y materiales		11,27
Suma la partida		17,34
Costes indirectos	6,00%	1,04
TOTAL PARTIDA		**18,38**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(€)

I10033 38 **m³** **Extendido tierra vegetal con retroexcavadora. mat aportado**

Extendido de tierra vegetal, dejando el terreno sin compactación, perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con retroexcavadora y apoyo manual, incluso tierra vegetal a pie de obra.

Mano de obra		0,03
Maquinaria		0,95
Resto de obra y materiales		30,00
Suma la partida		30,98
Costes indirectos	6,00%	1,86
TOTAL PARTIDA		**32,84**

I14003 39 **m³** **Hormigón HNE-15/spb/40-20, planta, D<=20 km**

Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.

Mano de obra		32,55
Maquinaria		0,36
Resto de obra y materiales		68,00
Suma la partida		100,91
Costes indirectos	6,00%	6,05
TOTAL PARTIDA		**106,96**

I14016 40 **m³** **Hormigón HA-35/b/20/XC2 o XC4, planta**

Hormigón para armar HA-35 (35 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, consistencia fluida o blanda, y clase de exposición XC2 o XC4, elaborado en planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta o con cubilote.

Mano de obra		32,55
Maquinaria		0,36
Resto de obra y materiales		124,68
Suma la partida		157,59
Costes indirectos	6,00%	9,46
TOTAL PARTIDA		**167,05**

I14050 41 **m³** **Incremento para cada m³ de hormigón por aditivo colorante o pigm**

Incremento para cada m³ de hormigón por aditivo colorante o pigmento

Resto de obra y materiales		20,00
Suma la partida		20,00
Costes indirectos	6,00%	1,20
TOTAL PARTIDA		**21,20**

I14064 42 **m³** **Puesta en obra hormigón con bomba hasta 52 m**

Mayor precio de puesta en obra de hormigón, impulsado por bomba de hormigón hasta 52 m de pluma, para muros, losas, forjados, etc., sin incluir encofrado, hormigones ni armaduras.

Mano de obra		4,65
Maquinaria		9,04
Suma la partida		13,69
Costes indirectos	6,00%	0,82
TOTAL PARTIDA		**14,51**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(€)

I15002 **kg** **Acero corrugado, ø >16 mm, B-500S/SD, colocado**
43

Acero corrugado, diámetro mayor a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra. Incluso parte proporcional de mermas, despuntes, solapes, separadores y anclajes.

Mano de obra		0,80
Resto de obra y materiales		1,23
Suma la partida		2,03
Costes indirectos	6,00%	0,12
TOTAL PARTIDA		**2,15**

I16003 **m²** **Encofrado y desencofrado visto**
44

Encofrado y desencofrado de muros de hormigón visto, hasta 1,5 m de altura, mediante paneles modulares metálicos o fenólicos. Incluye la colocación, ajuste y limpieza del molde entre posturas, aplicación de desencofrante compatible,lavado con agua a presión, montaje, berenjenos, desencofrado y parte proporcional de juntas de contracción y dilatación. Superficie medida por la cara en contacto con el hormigón.

Mano de obra		18,72
Maquinaria		3,31
Resto de obra y materiales		13,78
Suma la partida		35,81
Costes indirectos	6,00%	2,15
TOTAL PARTIDA		**37,96**

I160032 **m²** **Encofrado y desencofrado no visto**
45

Encofrado y desencofrado de elementos de hormigón no visto en muros, zapatas y losas, ejecutado con paneles metálicos o tableros fenólicos reutilizable, perfectamente aplomados y rigidizados, incluyendo montaje, apuntalamiento, berenjenos, desencofrado, limpieza de los elementos y parte proporcional de juntas de contracción y dilatación.
Superficie medida por la cara del encofrado en contacto con el hormigón.

Mano de obra		15,51
Maquinaria		3,31
Resto de obra y materiales		13,78
Suma la partida		32,60
Costes indirectos	6,00%	1,96
TOTAL PARTIDA		**34,56**

I18008 **m³** **Demolición elementos hormigón armado con med. mec. i/tpte a vert**
46

Demolición de elementos de hormigón armado, con martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. Incluso el acarreo de escombros hasta el contenedor, carga en camión y transporte a vertedero o gestor autorizado para valorizción. No incluye los costes de gestión de residuos.

Mano de obra		13,07
Maquinaria		36,31
Suma la partida		49,38
Costes indirectos	6,00%	2,96
TOTAL PARTIDA		**52,34**

I23017 **m** **Cerramiento malla simple torsión**
47

Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente y plastificado de 5 cm de diámetro y 2,35 m de altura, a 2 m de separación, empotrados y anclados a murete de hormigón existente , de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes sobre murete de hormigón y montaje de la malla.

Mano de obra		28,39
Maquinaria		9,92
Resto de obra y materiales		11,48
Suma la partida		49,79
Costes indirectos	6,00%	2,99
TOTAL PARTIDA		**52,78**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(€)
L01024 48	**ud**	**Recipiente recogida basura** Recipiente recogida basura. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**45,42**
L01026 49	**h**	**Limpieza y conservación instalaciones bienestar** Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra). Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**23,25**
L01033 50	**ud**	**Tapón plástico protección redondos** Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**1,15**
L01038 51	**m**	**Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje** Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**7,10**
L01044 52	**ud**	**Valla normalizada desviación tráfico, colocada** Valla normalizada 1,95x0,45, para desviación de tráfico, colocada. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**3,13**
L01046 53	**ud**	**Señal normalizada tráfico con soporte, colocada** Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**13,53**
L01047 54	**ud**	**Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado** Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**4,53**
L01048 55	**ud**	**Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado** Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**6,43**
L01055 56	**ud**	**Extintor polvo ABC 50 kg con carro, colocado** Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 50 kg. de agente extintor, con carro con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**256,12**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio



E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(€)
L01056 57	**ud**	**Extintor de nieve carbónica CO2 50 kg, colocado** Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 50 Kg. de agente extintor, modelo NC-5P o similar, según Norma UNE 23110, instalado. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**189,14**
L01059 58	**ud**	**Botiquín portátil de obra** Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997 Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**67,51**
L01060 59	**ud**	**Reposición material sanitario** Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**34,55**
L01061 60	**ud**	**Reunión mensual Comité Seguridad** Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**198,88**
L01062 61	**h**	**Formación en Seguridad y Salud** Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**35,37**
L01063 62	**ud**	**Reconocimiento médico obligatorio** Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**60,72**
L01066 63	**ud**	**Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco** Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**7,97**
L01075 64	**ud**	**Protector auditivo de orejeras** Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**10,38**
L01081 65	**ud**	**Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un us** Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula de exhalación; de un solo uso; para protección contra partículas sólidas y líquidas. Con almohadilla nasal y lengüeta bajo barbilla. Envasados individualmente. Clase FFP3. 50xTLV. Norma UNE-EN 149. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA.....**	**1,20**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(€)
L01090 66	**ud**	**Gafas antipolvo montura integral** Gafas de montura integral. Campo de uso: gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2); Clase Óptica 1 (trabajos continuos). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K), adaptable sobre la mayoría de gafas correctoras. Con ventilación indirecta y ajuste regulable. Se valorará posibilidad de modelo sin ventilación. Incluida funda. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA**.....	**9,69**
L01100 67	**ud**	**Chaleco alta visibilidad** Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA**.....	**3,75**
L01108 68	**ud**	**Buzo polipropileno. Blanco.** Buzo en propileno no tejido; con capucha incorporada y bolsillos grandes exteriores (2-3); color blanco. Desde talla S a la XXL. Norma UNE-EN 340 o EN 13402. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA**.....	**1,13**
L01125 69	**ud**	**Arnés anticaídas + Cinturón de posicionamiento** Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal); Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable; perneras ergonómicas y acolchadas; regulable en hombros y muslos. Cinta de seguridad esternal. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA**.....	**66,92**
L01134 70	**par**	**Guantes piel protección riesgos mecánicos** Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA**.....	**1,15**
L01136 71	**par**	**Guantes protección riesgo eléctrico en baja tensión** Guantes aislantes para trabajos eléctricos de clase O y categoría R. Varias tallas. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA**.....	**23,53**
L01143 72	**par**	**Guantes goma o PVC** Guantes de PVC, desde tallas pequeñas. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA**.....	**2,00**
L01152 73	**par**	**Botas de seguridad piel Categoría S1+P** Par de botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P) o S3. Sin descomposición **TOTAL PARTIDA**.....	**13,61**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(€)

L01156 **par** **Botas de seguridad goma o PVC Categoría S4**
74

Par de botas altas de seguridad en poliuretano ligera y flexible. Puntera 200 J (SB). Suela antideslizante con resaltes; color verde. Categoría: S4.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 33,40

L01184 **ud** **Cinturón ceñidor lona cierre rápido con trabillas sujeción**
75

Cinturón ceñidor de polipropileno texturizado resistente al calor y las pavesas. Con cierre rápido. Con trabillas para la sujeción de las trinchas. Longitud máxima de la banda 1.400 mm.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 10,27

L01204 **mes** **Alquiler aseo portátil 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones.**
76

Alquiler aseo portátil, de 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 165,27

L01237 **ud** **Cartel indicativo de riesgos general, colocado**
77

Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 9,01

L01257 **ud** **Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono**
78

Mono tipo italiano de alta visibilidad, mezcla poliéster algodón (mínimo 20% algodón), con cremallera central de calidad y resistente, goma interior en la cintura en la espalda y costura de doble pespunte

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 25,38

PLANT01**ud** **Plantación de arbusto medio**
79

Suministro y plantación de arbusto medio xero-mediterráneo (según plan de plantación: Pistacia lentiscus, Phillyrea angustifolia, Rhamnus alaternus, Teucrium fruticans, Atriplex halimus, Cistus spp., o similar), en contenedor 2–5 L (altura 25–60 cm), en parterre sin red de riego. incluye ahoyado 40x40x40cm, enmienda orgánica, riego de implantación y dos riegos de apoyo en el primer mes.

Mano de obra.....		12,51
Resto de obra y materiales.....		9,30
Suma la partida.....		21,81
Costes indirectos.....	6,00%	1,31
TOTAL PARTIDA.....		**23,12**

PLANT02**ud** **Plantación de arbusto bajo/tapizante**
80

Suministro y plantación de arbusto bajo/ tapizante xero-mediterráneo (según plan de plantación: Santolina chamaecyparissus, Lavandula spp., Thymus vulgaris, Helianthemum nummularium, Rosmarinus officinalis prostratus, u otras equivalentes), en contenedor 1,5–3 L, en parterre sin red de riego. incluye ahoyado 30x30x30cm, enmienda orgánica, riego de implantación y dos riegos de apoyo en el primer mes.

Mano de obra.....		6,25
Resto de obra y materiales.....		3,80
Suma la partida.....		10,05
Costes indirectos.....	6,00%	0,60
TOTAL PARTIDA.....		**10,65**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(€)

SEMA01 **mes** **Par de semáforos provisionales de obra**
81

Alquiler de Par de semáforos LED provisionales de obra progamables.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 100,00

TPTE02 **m³** **Carga y transporte de tierras de excavación D<4 Km**
82

Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias inferiores a 4 kms.

Maquinaria.....		5,41
Suma la partida.....		5,41
Costes indirectos.....	6,00%	0,32
TOTAL PARTIDA.....		**5,73**

TPTE03 **m³** **Carga y transporte de tierras de excavación D>4 Km**
83

Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 4 kms.

Maquinaria.....		6,71
Suma la partida.....		6,71
Costes indirectos.....	6,00%	0,40
TOTAL PARTIDA.....		**7,11**

U022 **m³** **Excavación en desmonte retroexcavadora**
84

Remoción, excavación en desmonte con retroexcavadora y transporte a acopio en obra de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. incluido acopio a pie de máquina o carga en camión

Mano de obra.....		0,04
Maquinaria.....		4,43
Suma la partida.....		4,47
Costes indirectos.....	6,00%	0,27
TOTAL PARTIDA.....		**4,74**

U025 **m³** **Retir. capa t.vegetal a máq**
85

Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, retirando una capa de hasta 50 cm de espesor aproximadamente, incluyendo la carga por medios mecánicos y el acopio a pie de máquina o carga en camión, con p.p. de medios auxilares.

Mano de obra.....		0,25
Maquinaria.....		2,40
Suma la partida.....		2,65
Costes indirectos.....	6,00%	0,16
TOTAL PARTIDA.....		**2,81**

U028 **m³** **Construcción mota tongadas 30cm, 98%P.M. aporte material**
86

Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de mota con material de cantera a pie de obra, por capas de 30cm de espesor, incluido el transporte del agua de riego.Con todo-uno de cantera. Densidad exigida del 98% del Ensayo Proctor Modificado en cada tongada, incluso compactación del plano de fundación

Mano de obra.....		0,46
Maquinaria.....		2,92
Resto de obra y materiales.....		21,51
Suma la partida.....		24,89
Costes indirectos.....	6,00%	1,49
TOTAL PARTIDA.....		**26,38**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(€)

U030 87 **m³** **Extendido y comp. Zahorras con aporte de material 95%P.M.**

Relleno, extendido y apisonado de zahorras (husos ZA(20)/ZA(25)), a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor modificado, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxilares.

Mano de obra		0,46
Maquinaria		3,56
Resto de obra y materiales		24,19
Suma la partida		28,21
Costes indirectos	6,00%	1,69
TOTAL PARTIDA		**29,90**

VA01B 88 **m** **Valla tejana , de dos travesaños, h=vble**

Suministro y colocación de valla tejana de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV, según UNE-EN 335, formada por montantes verticales de sección circular Ø 120 mm, separados entre ejes según planos, y dos travesaños horizontales de Ø 80 mm, dispuestos siguiendo la rasante del muro, con altura vista variable sobre el terreno o coronación, aproximadamente comprendida entre 0,50 y 1,10 m, según alzado de proyecto. Incluye replanteo, toma de plantillas, corte y ajuste individualizado de montantes y travesaños, mecanizado en taller, herrajes y placas de acero galvanizado de anclaje a losa o coronación de muro, con tornillería, tacos o anclajes, nivelación, aplomado, fijación definitiva, medios auxiliares, mermas, remates y limpieza.

Mano de obra		24,28
Maquinaria		3,45
Resto de obra y materiales		11,60
Suma la partida		39,33
Costes indirectos	6,00%	2,36
TOTAL PARTIDA		**41,69**

VA04 89 **m** **Pretil de puente mixto acero-madera J-jamón**

Suministro, montaje y anclaje de pretil metálico-madera tipo "J-Jamón" para protección lateral en puente o estructura de paso, formado por montantes metálicos de acero estructural galvanizado en caleinte colocados cada 2m y tres barrotes horizontales de madera laminada tratada D100mm atravesando los montantes. Incluye piezas de transición, remates finales, torntllería/abrazaderas y protector fungicída.

Mano de obra		48,14
Maquinaria		24,05
Resto de obra y materiales		70,00
Suma la partida		142,19
Costes indirectos	6,00%	8,53
TOTAL PARTIDA		**150,72**

VA05 90 **m** **Barrera seguridad, doble onda, colocada (hincada)**

Barrera seguridad de doble onda (bionda), colocada en obra (hincada), con parte proporcional de poste tubular de 1,50 m cada 4 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminada.

Mano de obra		11,28
Maquinaria		2,17
Resto de obra y materiales		41,37
Suma la partida		54,82
Costes indirectos	6,00%	3,29
TOTAL PARTIDA		**58,11**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NÚM ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(€)

VA06 91 **m** **Faldón para motoristas**

Suministro e instalación de faldón metálico de protección para motoristas sobre barrera de seguridad metálica existente, incluso piezas de unión, tornillería, separadores o elementos de fijación compatibles con la bionda existente, replanteo, presentación, ajuste, taladros o aprietes necesarios, medios auxiliares, pequeño material, carga y descarga en obra, totalmente colocado y terminado.

Mano de obra		4,75
Maquinaria		1,11
Resto de obra y materiales		34,55
Suma la partida		40,41
Costes indirectos	6,00%	2,42
TOTAL PARTIDA		**42,83**

ZDR01 92 **m** **Zanja drenante en trasdós de murete**

Ejecución de zanja drenante en trasdós de muro compuesta de zanja de las dimensiones definidas en planos rellenas de grava drenante 20/40mm, envuelta en geotextil no tejido de densidad igual o mayor a 200g/m2

Mano de obra		8,60
Resto de obra y materiales		6,12
Suma la partida		14,72
Costes indirectos	6,00%	0,88
TOTAL PARTIDA		**15,60**

adec 93 **ud** **adecuación de pozos de registro**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **450,00**

Los autores del Proyecto:

Firmado electrónicamente

Fdo. D. Eduardo Lastrada Marcén
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Firmado electrónicamente

Fdo. D. Guillermo Cobos Campos
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

5. PRESUPUESTO S PARCIALES

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
	CAPÍTULO 01 MURO Y ACERA			
	SUBCAPÍTULO 0101 ACTUACIONES PREVIAS			
I18008	**m³ Demolición elementos hormigón armado con med. mec. i/tpte a vert**			
46	Demolición de elementos de hormigón armado, con martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. Incluso el acarreo de escombros hasta el contenedor, carga en camión y transporte a vertedero o gestor autorizado para valorización. No incluye los costes de gestión de residuos.			
		340,92	52,34	**17.843,75**
DESV	**m Desmontaje de vallado i/tpte a vert**			
11	Desmontaje de valla de simple torsión incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos			
		120,00	43,00	**5.160,00**
DEMB	**m Desmontaje de bionda i/tpte a vert**			
8	Desmontaje de bionda metálica incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos			
		25,00	30,00	**750,00**
DEMBB	**m Desmontaje barandilla i/tpte a vert**			
9	Desmontaje de barandilla incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos			
		49,19	15,00	**737,85**
DEMS	**ud Desmontaje señalización vertical i/tpte a vert**			
10	Desmontaje de señalización vertical, incluso retirada a acopio o gestor autorizado de resiudos			
		5,00	50,00	**250,00**
A0C02	**ud Apeo árbol motosierra y extracción de tocón D>40cm i/tpte a ver**			
2	Apeo de arbol mediante corte con motosierra y extracción de tocón con medios mecánicos de diámetro de tronco superior a 40cm, incluso desrame, troceado, excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a vertedero o gestor autorizado y relleno compactado.			
		1,00	131,03	**131,03**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0101 ACTUACIONES PREVIAS.....			**24.872,63**
	SUBCAPÍTULO 0102 OBRA CIVIL			
U022	**m³ Excavación en desmonte retroexcavadora**			
84	Remoción, excavación en desmonte con retroexcavadora y transporte a acopio en obra de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. incluido acopio a pie de máquina o carga en camión			
		315,49	4,74	**1.495,42**
I14003	**m³ Hormigón HNE-15/spb/40-20, planta, D<=20 km**			
39	Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.			
		178,30	106,96	**19.070,97**
I14016	**m³ Hormigón HA-35/b/20/XC2 o XC4, planta**			
40	Hormigón para armar HA-35 (35 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, consistencia fluida o blanda, y clase de exposición XC2 o XC4, elaborado en planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta o con cubilote.			
		506,31	167,05	**84.579,09**
I14050	**m³ Incremento para cada m³ de hormigón por aditivo colorante o pigm**			
41	Incremento para cada m³ de hormigón por aditivo colorante o pigmento			
		506,31	21,20	**10.733,77**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
I14064	**m³ Puesta en obra hormigón con bomba hasta 52 m**			
42	Mayor precio de puesta en obra de hormigón, impulsado por bomba de hormigón hasta 52 m de pluma, para muros, losas, forjados, etc., sin incluir encofrado, hormigones ni armaduras.			
		437,96	14,51	**6.354,80**
I160032	**m² Encofrado y desencofrado no visto**			
45	Encofrado y desencofrado de elementos de hormigón no visto en muros, zapatas y losas, ejecutado con paneles metálicos o tableros fenólicos reutilizable, perfectamente aplomados y rigidizados, incluyendo montaje, apuntalamiento, berenjenos, desencofrado, limpieza de los elementos y parte proporcional de juntas de contracción y dilatación. Superficie medida por la cara del encofrado en contacto con el hormigón.			
		1.075,69	34,56	**37.175,85**
I16003	**m² Encofrado y desencofrado visto**			
44	Encofrado y desencofrado de muros de hormigón visto, hasta 1,5 m de altura, mediante paneles modulares metálicos o fenólicos. Incluye la colocación, ajuste y limpieza del molde entre posturas, aplicación de desencofrante compatible,lavado con agua a presión, montaje, berenjenos, desencofrado y parte proporcional de juntas de contracción y dilatación. Superficie medida por la cara en contacto con el hormigón.			
		705,60	37,96	**26.784,58**
I15002	**kg Acero corrugado, ø >16 mm, B-500S/SD, colocado**			
43	Acero corrugado, diámetro mayor a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra. Incluso parte proporcional de mermas, despuntes, solapes, separadores y anclajes.			
		44.031,36	2,15	**94.667,42**
I10033	**m³ Extendido tierra vegetal con retroexcavadora. mat aportado**			
38	Extendido de tierra vegetal, dejando el terreno sin compactación, perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con retroexcavadora y apoyo manual, incluso tierra vegetal a pie de obra.			
		71,70	32,84	**2.354,63**
I03018	**m³ Relleno mecánico y apisonado manual de tierras**			
26	Relleno mecánico y apisonado manual de tierras.			
		50,37	15,32	**771,67**
ZDR01	**m Zanja drenante en trasdós de murete**			
92	Ejecución de zanja drenante en trasdós de muro compuesta de zanja de las dimensiones definidas en planos rellenas de grava drenante 20/40mm, envuelta en geotextil no tejido de densidad igual o mayor a 200g/m2			
		49,00	15,60	**764,40**
I05004	**ud Mechinal drenaje muros con tubo PVC ø 63 mm**			
27	Mechinal para drenaje de los muros con tubo PVC de 63 mm de diámetro.			
		17,00	11,42	**194,14**
TPTE02	**m³ Carga y transporte de tierras de excavación D<4 Km**			
82	Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias inferiores a 4 kms.			
		10,00	5,73	**57,30**
TPTE03	**m³ Carga y transporte de tierras de excavación D>4 Km**			
83	Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 4 kms.			
		331,40	7,11	**2.356,25**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
VA01B	**m Valla tejana , de dos travesaños, h=vble**			
88	Suministro y colocación de valla tejana de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV, según UNE-EN 335, formada por montantes verticales de sección circular Ø 120 mm, separados entre ejes según planos, y dos travesaños horizontales de Ø 80 mm, dispuestos siguiendo la rasante del muro, con altura vista variable sobre el terreno o coronación, aproximadamente comprendida entre 0,50 y 1,10 m, según alzado de proyecto. Incluye replanteo, toma de plantillas, corte y ajuste individualizado de montantes y travesaños, mecanizado en taller, herrajes y placas de acero galvanizado de anclaje a losa o coronación de muro, con tornillería, tacos o anclajes, nivelación, aplomado, fijación definitiva, medios auxiliares, mermas, remates y limpieza.			
		28,00	41,69	**1.167,32**
I23017	**m Cerramiento malla simple torsión**			
47	Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente y plastificado de 5 cm de diámetro y 2,35 m de altura, a 2 m de separación, empotrados y anclados a murete de hormigón existente , de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes sobre murete de hormigón y montaje de la malla.			
		82,60	52,78	**4.359,63**
VA04	**m Pretil de puente mixto acero-madera J-jamón**			
89	Suministro, montaje y anclaje de pretil metálico-madera tipo "J-Jamón" para protección lateral en puente o estructura de paso, formado por montantes metálicos de acero estructural galvanizado en caleinte colocados cada 2m y tres barrotes horizontales de madera laminada tratada D100mm atravesando los montantes. Incluye piezas de transición, remates finales, torntllería/abrazaderas y protector fungicída.			
		32,00	150,72	**4.823,04**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0102 OBRA CIVIL			**297.710,28**
	SUBCAPÍTULO 0103 ADECUACIÓN AMBIENTAL			
PLANT01	**ud Plantación de arbusto medio**			
79	Suministro y plantación de arbusto medio xero-mediterráneo (según plan de plantación: Pistacia lentiscus, Phillyrea angustifolia, Rhamnus alaternus, Teucrium fruticans, Atriplex halimus, Cistus spp., o similar), en contenedor 2–5 L (altura 25–60 cm), en parterre sin red de riego. incluye ahoyado 40x40x40cm, enmienda orgánica, riego de implantación y dos riegos de apoyo en el primer mes.			
		65,00	23,12	**1.502,80**
PLANT02	**ud Plantación de arbusto bajo/tapizante**			
80	Suministro y plantación de arbusto bajo/ tapizante xero-mediterráneo (según plan de plantación: Santolina chamaecyparissus, Lavandula spp., Thymus vulgaris, Helianthemum nummularium, Rosmarinus officinalis prostratus, u otras equivalentes), en contenedor 1,5–3 L, en parterre sin red de riego. incluye ahoyado 30x30x30cm, enmienda orgánica, riego de implantación y dos riegos de apoyo en el primer mes.			
		195,00	10,65	**2.076,75**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0103 ADECUACIÓN AMBIENTAL			**3.579,55**
	TOTAL CAPÍTULO 01 MURO Y ACERA			**326.162,46**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
	CAPÍTULO 02 ADECUACIÓN DE LA CALZADA			
	SUBCAPÍTULO 0201 ACTUACIONES PREVIAS			
I08054	**m³ Fresado de pavimento bituminoso. i/tpte a vertedero**			
32	Fresado en frío de mezclas bituminosas mediante fresadora autopropulsada, con extracción por cinta y carga directa a camión, incluyendo: cortes y ajustes laterales y transporte a vertedero/gestor autorizado para valorización, incluso el barrido del pavimento. no incluye el coste de gestión del residuo.			
		229,28	22,32	**5.117,53**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0201 ACTUACIONES PREVIAS.....			**5.117,53**
	SUBCAPÍTULO 0202 OBRA CIVIL			
I08008	**t Emulsión bituminosa catiónica C60BF4**			
28	Emulsión bituminosa catiónica C60BF4, con un 60% de betún asfáltico según norma UNE EN 1428 y comportamiento a rotura clase 5 según norma UNE EN 13075-1.			
		2,56	633,56	**1.621,91**
I08014	**m² Construcción de riego adherencia o imprimación (sin incluir emul**			
29	Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.			
		3.821,25	0,14	**534,98**
I08048af	**t Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D**			
30	Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, procedente de planta fija, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.			
		538,81	80,14	**43.180,23**
I08052	**m² Extendido mezcla bituminosa en caliente, anchura> 3 m, pte<= 15%**			
31	Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m³). Para pendientes máximas del 15% . En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.			
		3.821,25	3,16	**12.075,15**
I09054	**m Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla 15 cm de ancho**			
36	Marca vial reflexiva continua o discontinua, blanca o amarilla, de 15 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje.			
		1.070,00	1,30	**1.391,00**
I09056	**m² Pintura plástica en frio, bicomponente en paso de peatones y sím**			
37	Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, con una dotación de pintura de 3 kg/m², y 0,5 kg/m2 de microesferas de vidrio, en paso peatones y símbolos tipo flechas, stop, etc, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.			
		44,50	18,38	**817,91**
BR001	**ud Bandas reductoras de velocidad caucho 3m**			
5	Suministro e instalación de banda reductora de velocidad modular de caucho reciclado de alta resistencia, de largo total 3,00 m, compuesta por elementos modulares de dimensiones aproximadas 900 × 500 × 70 mm, color negro y amarillo, con superficie antideslizante y piezas terminales de remate lateral.Fijación al pavimento mediante tacos expansivos de acero galvanizado o tornillos autorroscantes con taco químico, según el tipo de firme (asfáltico o de hormigón)			
		8,00	730,52	**5.844,16**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
I09018	**ud Señal circular Prohibición y Obligación ø 60 cm, reflectante, co**			
34	Señal de prohibición, restricción u obligación, reflectante, de forma circular y 60 cm de diámetro, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado o anclaje en muro.			
		3,00	121,01	**363,03**
I09009	**ud Señal triangular tipo peligro, reflectante 70 cm, colocada**			
33	Señal de peligro, reflectante, de forma triangular y 70 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado o anclaje en muro.			
		7,00	115,44	**808,08**
I09027	**ud Señal rectangular 90x60 cm, reflectante, colocada**			
35	Señal informativa de indicación, reflectante, de forma rectangular de 90x60 cm, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado o anclaje en muro.			
		4,00	181,30	**725,20**
BSI002	**m Barrera hormigón H2-W1 prefabricada tipo New Jersey**			
6	Suministro, Instalación y alineación de barrera tipo New Jersey prefabricada en piezas modulares tipo DB80AS-A o similar, sobre firme existente, incluso terminales de barrera, replanteo, preparación del apoyo, colocación con camión grúa, uniones mediante pernos, sellado de juntas, pintura con 2 manos de esmalte acrílico para exteriores y captafaros RA2 (1ud cada 4m)			
		12,00	157,38	**1.888,56**
VA05	**m Barrera seguridad, doble onda, colocada (hincada)**			
90	Barrera seguridad de doble onda (bionda), colocada en obra (hincada), con parte proporcional de poste tubular de 1,50 m cada 4 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminada.			
		411,25	58,11	**23.897,74**
VA06	**m Faldón para motoristas**			
91	Suministro e instalación de faldón metálico de protección para motoristas sobre barrera de seguridad metálica existente, incluso piezas de unión, tornillería, separadores o elementos de fijación compatibles con la bionda existente, replanteo, presentación, ajuste, taladros o aprietes necesarios, medios auxiliares, pequeño material, carga y descarga en obra, totalmente colocado y terminado.			
		40,00	42,83	**1.713,20**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0202 OBRA CIVIL.....			**94.861,15**
	TOTAL CAPÍTULO 02 ADECUACIÓN DE LA CALZADA.....			**99.978,68**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
	CAPÍTULO 03 SENDA			
	SUBCAPÍTULO 0301 ACTUACIONES PREVIAS			
F07014	**m² Poda vegetación y apeo arbolado D<15cm i/tpte a vert**			
14	Corta de pies y de ramas bajas en arbolado y vegetación con tronco de diámetro inferior a 15cm, de forma que se pueda acceder con desbrozadora posteriormente, incluso carga en camión o contenedor y transporte a gestor autorizado de los restos vegetales.			
		2.672,00	1,89	**5.050,08**
F12002	**m² Desbroce y limpieza vegetación herbácea i/tpte a vert**			
15	Desbroce hasta 20 cm y despeje de la vegetación herbácea, incluso carga en camión o contenedor y transporte a gestor autorizado de los restos vegetales..			
		2.672,00	0,28	**748,16**
A0C01	**ud Apeo árbol motosierra y extracción de tocón D>15cm i/tpte a ver**			
1	Apeo de arbol mediante corte con motosierra y extracción de tocón con medios mecánicos de diámetro de tronco superior a 15cm, incluso desrame, troceado, excavaciones, medios auxiliares, carga, transporte a vertedero o gestor autorizado y relleno compactado.			
		50,00	99,41	**4.970,50**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0301 ACTUACIONES PREVIAS.....			**10.768,74**
	SUBCAPÍTULO 0302 OBRA CIVIL			
ERRD	**m² Erradicación Arundo Donax**			
13	Erradicación de masa de Arundo donax (caña común) mediante corte, retirada de restos vegetales y cubrición del terreno con lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) como método de control físico. Se ncluye: - Corte y eliminación de la vegetación aérea existente (Arundo donax y especies acompañantes), con retirada y carga manual o mecánica. - Excavación y extracción superficial de rizomas principales (hasta 30–40 cm de profundidad). - Limpieza y nivelación del terreno para la correcta colocación de la lámina, eliminando. - Suministro y colocación de lámina de PEAD negra opaca de 1,5 mm de espesor,resistente a radiación ultravioleta, colocada de forma continua, solapada un mínimo de 50 cm y sellada mediante termosoldadura o cinta específica. - Anclaje perimetral de la lámina en zanja de al menos 0,30 m x 0,30 m, con relleno y compactación posterior. - Retirada y transporte de restos vegetales a vertedero o gestor autorizado. - Mantenimiento inicial de control de rebrote y reposición de lámina si fuera necesario.			
		500,00	21,53	**10.765,00**
U025	**m³ Retir. capa t.vegetal a máq**			
85	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, retirando una capa de hasta 50 cm de espesor aproximadamente, incluyendo la carga por medios mecánicos y el acopio a pie de máquina o carga en camión, con p.p. de medios auxilares.			
		223,50	2,81	**628,04**
U028	**m³ Construcción mota tongadas 30cm, 98%P.M. aporte material**			
86	Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de mota con material de cantera a pie de obra, por capas de 30cm de espesor, incluido el transporte del agua de riego.Con todo-uno de cantera. Densidad exigida del 98% del Ensayo Proctor Modificado en cada tongada, incluso compactación del plano de fundación			
		481,60	26,38	**12.704,61**
U030	**m³ Extendido y comp. Zahorras con aporte de material 95%P.M.**			
87	Relleno, extendido y apisonado de zahorras (husos ZA(20)/ZA(25)), a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor modificado, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxilares.			
		30,50	29,90	**911,95**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
I10033	**m³ Extendido tierra vegetal con retroexcavadora. mat aportado**			
38	Extendido de tierra vegetal, dejando el terreno sin compactación, perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con retroexcavadora y apoyo manual, incluso tierra vegetal a pie de obra.			
		73,65	32,84	**2.418,67**
TPTE03	**m³ Carga y transporte de tierras de excavación D>4 Km**			
83	Carga y transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo que se encuentre a distancias superiores a 4 kms.			
		312,90	7,11	**2.224,72**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0302 OBRA CIVIL.....			**29.652,99**
	TOTAL CAPÍTULO 03 SENDA.....			**40.421,73**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
	CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN DE SERVICIOS			
adec 93	**ud adecuación de pozos de registro**	11,00	450,00	**4.950,00**
	TOTAL CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....			**4.950,00**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
	CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS			
GR001	**t Gestión Residuos Silvicultura**			
16	Gestión de residuo no peligroso con código LER 02 01 07, correspondiente a residuos de silvicultura, con destino previsto Valorización biomasa / compostaje y operación R3 / R10, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.			
		19,25	20,00	**385,00**
GR002	**t Gestión escombro de hormigón**			
17	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 01 01, correspondiente a hormigón, con destino previsto Reciclaje áridos en planta y operación R5, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.			
		813,29	10,00	**8.132,90**
GR003	**t Gestión escombro ladrillos cerámicos**			
18	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 01 02, correspondiente a ladrillos, con destino previsto Reciclaje áridos y operación R5, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.			
		0,50	10,00	**5,00**
GR004	**t Gestión escombro mezclado**			
19	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 01 07, correspondiente a mezclas hormigón/ladrillos, con destino previsto Valorización / vertedero inerte y operación R5 / D1, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.			
		10,00	20,00	**200,00**
GR005	**t Gestión escombro MBC**			
20	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 03 02, correspondiente a mezclas bituminosas, con destino previsto Reciclaje asfáltico y operación R5, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.			
		545,55	15,00	**8.183,25**
GR006	**t Gestión cobre, bronce, latón**			
21	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 04 01, correspondiente a cobre, bronce, latón, con destino previsto Recuperador metales y operación R4, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.			
		0,02	40,00	**0,80**
GR007	**t Gestión hierro y acero**			
22	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 04 05, correspondiente a hierro y acero, con destino previsto Recuperador metales y operación R4, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.			
		3,47	25,00	**86,75**
GR008	**t Gestión metales mezclados**			
23	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 04 07, correspondiente a metales mezclados, con destino previsto Recuperador metales y operación R4, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.			
		0,30	30,00	**9,00**
GR009	**t Gestión mat. pétreo**			
24	Gestión de residuo no peligroso con código LER 17 05 04, correspondiente a tierras y piedras, con destino previsto Reutilización / vertedero inerte y operación R10 / D1, incluyendo carga, transporte interior y entrega/gestión según presupuesto.			
		530,24	8,00	**4.241,92**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
GR010	**ud Montaje y desmontaje punto limpio**			
25	Montaje y desmontaje de punto limpio de obra para segregación y acopio temporal de residuos, incluso implantación, señalización y retirada final.			
		1,00	1.500,00	**1.500,00**
TOTAL CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS				**22.744,62**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
	CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD			
	SUBCAPÍTULO 0601 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
L01066	**ud Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco**			
63	Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje			
		24,00	7,97	**191,28**
L01090	**ud Gafas antipolvo montura integral**			
66	Gafas de montura integral. Campo de uso: gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2); Clase Óptica 1 (trabajos continuos). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K), adaptable sobre la mayoría de gafas correctoras. Con ventilación indirecta y ajuste regulable. Se valorará posibilidad de modelo sin ventilación. Incluida funda.			
		20,00	9,69	**193,80**
L01075	**ud Protector auditivo de orejeras**			
64	Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.			
		8,00	10,38	**83,04**
L01257	**ud Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono**			
78	Mono tipo italiano de alta visibilidad, mezcla poliéster algodón (mínimo 20% algodón), con cremallera central de calidad y resistente, goma interior en la cintura en la espalda y costura de doble pespunte			
		24,00	25,38	**609,12**
L01136	**par Guantes protección riesgo eléctrico en baja tensión**			
71	Guantes aislantes para trabajos eléctricos de clase O y categoría R. Varias tallas.			
		3,00	23,53	**70,59**
L01152	**par Botas de seguridad piel Categoría S1+P**			
73	Par de botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P) o S3.			
		24,00	13,61	**326,64**
L01156	**par Botas de seguridad goma o PVC Categoría S4**			
74	Par de botas altas de seguridad en poliuretano ligera y flexible. Puntera 200 J (SB). Suela antideslizante con resaltes; color verde. Categoría: S4.			
		1,00	33,40	**33,40**
L01100	**ud Chaleco alta visibilidad**			
67	Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.			
		24,00	3,75	**90,00**
L01184	**ud Cinturón ceñidor lona cierre rápido con trabillas sujeción**			
75	Cinturón ceñidor de polipropileno texturizado resistente al calor y las pavesas. Con cierre rápido. Con trabillas para la sujeción de las trinchas. Longitud máxima de la banda 1.400 mm.			
		3,00	10,27	**30,81**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
L01134	**par Guantes piel protección riesgos mecánicos**			
70	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.			
		8,00	1,15	**9,20**
L01143	**par Guantes goma o PVC**			
72	Guantes de PVC, desde tallas pequeñas.			
		3,00	2,00	**6,00**
L01125	**ud Arnés anticaídas + Cinturón de posicionamiento**			
69	Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal); Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable; perneras ergonómicas y acolchadas; regulable en hombros y muslos. Cinta de seguridad esternal.			
		3,00	66,92	**200,76**
L01081	**ud Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un us**			
65	Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula de exhalación; de un solo uso; para protección contra partículas sólidas y líquidas. Con almohadilla nasal y lengüeta bajo barbilla. Envasados individualmente. Clase FFP3. 50xTLV. Norma UNE-EN 149.			
		20,00	1,20	**24,00**
L01108	**ud Buzo polipropileno. Blanco.**			
68	Buzo en propileno no tejido; con capucha incorporada y bolsillos grandes exteriores (2-3); color blanco. Desde talla S a la XXL. Norma UNE-EN 340 o EN 13402.			
		20,00	1,13	**22,60**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0601 PROTECCIONES INDIVIDUALES			**1.891,24**
	SUBCAPÍTULO 0602 PROTECCIONES COLECTIVAS			
L01047	**ud Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado**			
54	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.			
		4,00	4,53	**18,12**
L01048	**ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado**			
55	Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.			
		4,00	6,43	**25,72**
L01237	**ud Cartel indicativo de riesgos general, colocado**			
77	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.			
		4,00	9,01	**36,04**
L01046	**ud Señal normalizada tráfico con soporte, colocada**			
53	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.			
		20,00	13,53	**270,60**
L01044	**ud Valla normalizada desviación tráfico, colocada**			
52	Valla normalizada 1,95x0,45, para desviación de tráfico, colocada.			
		60,00	3,13	**187,80**
L01033	**ud Tapón plástico protección redondos**			
50	Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.			
		100,00	1,15	**115,00**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
L01038	**m Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje**			
51	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.			
		200,00	7,10	**1.420,00**
SEMA01	**mes Par de semáforos provisionales de obra**			
81	Alquiler de Par de semáforos LED provisionales de obra progamables.			
		7,00	100,00	**700,00**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0602 PROTECCIONES COLECTIVAS.....			**2.773,28**
	SUBCAPÍTULO 0603 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
L01055	**ud Extintor polvo ABC 50 kg con carro, colocado**			
56	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 50 kg. de agente extintor, con carro con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.			
		2,00	256,12	**512,24**
L01056	**ud Extintor de nieve carbónica CO2 50 kg, colocado**			
57	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 50 Kg. de agente extintor, modelo NC-5P o similar, según Norma UNE 23110, instalado.			
		2,00	189,14	**378,28**
BTF	**ud Mochila extintora forestal agua 17l**			
7				
		4,00	130,00	**520,00**
EFOR	**ud Batefuegos forestal - barra telescópica**			
12				
		4,00	53,71	**214,84**
BD120	**ud Bidón PVC 120l**			
4				
		2,00	50,00	**100,00**
ADES	**ud Aditivo espumante incendios forestales 5l**			
3				
		2,00	75,00	**150,00**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0603 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....			**1.875,36**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

CÓDIGO/ NUM ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
	SUBCAPÍTULO 0604 HIGIENE Y BIENESTAR, INSTALACIONES PROVISIONALES			
L01204	**mes Alquiler aseo portátil 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones.**			
76	Alquiler aseo portátil, de 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.			
		14,00	165,27	**2.313,78**
L01024	**ud Recipiente recogida basura**			
48	Recipiente recogida basura.			
		4,00	45,42	**181,68**
L01026	**h Limpieza y conservación instalaciones bienestar**			
49	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).			
		100,00	23,25	**2.325,00**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0604 HIGIENE Y BIENESTAR, INSTALACIONES PROVISIONALES.....			**4.820,46**
	SUBCAPÍTULO 0605 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
L01059	**ud Botiquín portátil de obra**			
58	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997			
		2,00	67,51	**135,02**
L01063	**ud Reconocimiento médico obligatorio**			
62	Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.			
		24,00	60,72	**1.457,28**
L01060	**ud Reposición material sanitario**			
59	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.			
		1,00	34,55	**34,55**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0605 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			**1.626,85**
	SUBCAPÍTULO 0606 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
L01061	**ud Reunión mensual Comité Seguridad**			
60	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.			
		7,00	198,88	**1.392,16**
L01062	**h Formación en Seguridad y Salud**			
61	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.			
		20,00	35,37	**707,40**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0606 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....			**2.099,56**
	TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD.....			**15.086,75**
	TOTAL.....			**509.344,24**

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

6. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

MURO GRENYANA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	**MURO Y ACERA**	**326.162,46**	**64,04**
0101	ACTUACIONES PREVIAS	24.872,63	
0102	OBRA CIVIL	297.710,28	
0103	ADECUACIÓN AMBIENTAL	3.579,55	
02	**ADECUACIÓN DE LA CALZADA**	**99.978,68**	**19,63**
0201	ACTUACIONES PREVIAS	5.117,53	
0202	OBRA CIVIL	94.861,15	
03	**SENDA**	**40.421,73**	**7,94**
0301	ACTUACIONES PREVIAS	10.768,74	
0302	OBRA CIVIL	29.652,99	
04	**REPOSICIÓN DE SERVICIOS**	**4.950,00**	**0,97**
05	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	**22.744,62**	**4,47**
06	**SEGURIDAD Y SALUD**	**15.086,75**	**2,96**
0601	PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.891,24	
0602	PROTECCIONES COLECTIVAS	2.773,28	
0603	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1.875,36	
0604	HIGIENE Y BIENESTAR, INSTALACIONES PROVISIONALES	4.820,46	
0605	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.626,85	
0606	FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	2.099,56	
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**509.344,24**	

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de QUINIENTOS NUEVE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Zaragoza, a fecha de firmas electrónicas,

Los autores del Proyecto:

Firmado electrónicamente

Fdo. D. Eduardo Lastrada Marcén
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Firmado electrónicamente

Fdo. D. Guillermo Cobos Campos
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

7. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

E/33067-2026 26/05/2026 13:58:47

MURO GRENYANA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MURO Y ACERA	326.162,46	64,04
02	ADECUACIÓN DE LA CALZADA	99.978,68	19,63
03	SENDA	40.421,73	7,94
04	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	4.950,00	0,97
05	GESTIÓN DE RESIDUOS	22.744,62	4,47
06	SEGURIDAD Y SALUD	15.086,75	2,96

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**509.344,24**
13,00% Gastos generales	66.214,75
6,00% Beneficio industrial	30.560,65
SUMA DE G.G. y B.I.	**96.775,40**
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**606.119,64**
21,00% I.V.A	127.285,12
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**733.404,76**

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Zaragoza, a fecha de firmas electrónicas,

Los autores del Proyecto:

Firmado electrónicamente

Fdo. D. Eduardo Lastrada Marcén
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Firmado electrónicamente

Fdo. D. Guillermo Cobos Campos
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

CSV: 3378a71f-e95c-4094-9338-a70cb2c663bc
Document electrònic – Adreça de validació: https://tramits.paeria.cat/validacio