



*Escuela Técnica Superior de
Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos*
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

***PROYECTO DE MEJORA DE
PLATAFORMA Y REFUERZO
DEL FIRME DE LA CARRETERA
CA-425. TRAMO: ALTO DE
MARÍN – HOZ DE ANERO.***

Trabajo realizado por:
Víctor Galán del Valle

Dirigido:
María Antonia Pérez Hernando
Eugenio Laso López-Negrete

Titulación:
Grado en Ingeniería Civil

Santander, septiembre de 2025

TRABAJO FIN DE GRADO

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN RELACIÓN CON EL PROYECTO

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son 17 objetivos globales interconectados, establecido por las Organización de las Naciones Unidas en el año 2015, que se han diseñado con el objeto de que se desarrollen planes que logren alcanzar un futuro mejor y con mayor sostenibilidad.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible que más compete de acuerdo con el tema del presente proyecto se trata del Objetivo número 9: Industria, Innovación e Infraestructura. Este objetivo pretende construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible, así como fomentar la innovación. La inversión en infraestructura, el desarrollo industrial sostenible y el fomento del progreso tecnológico, está muy ligado al desarrollo social y económico de la sociedad y a la acción por el clima.

1. **Infraestructuras resilientes y sostenibles:**

Es necesario desarrollar infraestructuras de calidad, confiables, sostenibles y resilientes de manera que se pueda sostener el desarrollo económico y el bienestar de la sociedad que garantice un acceso accesible y equitativo para los ciudadanos.

2. **Industrialización sostenible:**

Para el año 2030, se pretende incrementar de manera significativa la participación de la industria en el empleo y el PIB, ajustándose a las condiciones nacionales, y en particular duplicar estos valores de la industria manufacturera en el PIB en los países menos adelantados.

3. **Fomento de la innovación y progreso tecnológico:**

Para 2030, se pretende modernizar las infraestructuras y reconvertir las industrias, aumentando la eficiencia en el uso de recursos y adoptando tecnologías y procesos más limpios y responsables ambientalmente. Además, se busca aumentar la capacidad científica y tecnológica de los sectores industriales, especialmente en países en desarrollo, fomentando la innovación y elevando notablemente los niveles de empleo e inversión en investigación y desarrollo (I+D).

RESUMEN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN “MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-425. TRAMO: ALTO DE MARÍN – HOZ DE ANERO”

Autor: Víctor Galán del Valle

Directores: María Antonia Pérez Hernando // Eugenio Laso López-Negrete

Convocatoria: Septiembre 2025

Palabras Clave: Proyecto // Mejora // Trazado // Carretera // Firme // CA-425 // Ribamontán al Monte

OBJETO Y DEFINICIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto la mejora de la carretera CA-425, ubicada en el municipio del Ribamontán al Monte, en torno a la localidad de Hoz de Anero, correspondiendo al tramo entre el Alto de Marín y Hoz de Anero.

La necesidad de ejecutar este proyecto radica en el mal estado en que se encuentra la carretera: Trazado con curvas que no cumplen la actual normativa, mal estado del firme, calzada con un ancho inadecuado, deficiente sistema de drenaje, insuficiencia y mal estado de la señalización vertical y horizontal y carencia de sistemas de contención.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La carretera objeto de mejora se proyecta para una velocidad de proyecto de 40 km/h. Esta cuenta con una calzada de dos carriles, uno para cada sentido de circulación, que se desarrolla en una longitud de 2.286,55 metros, desde la intersección con la N-634 hasta llegar a la intersección con la CA-428. Para llevar a cabo la mejora, se realizarán las siguientes actuaciones:

Ejecución de la explanación:

La sección tipo de la carretera cuenta con dos carriles de 3,5 metros de ancho, con arcenes de 0,5 metros. Se construirán tramos de desmonte y de terraplén a lo largo de la carretera.

Ejecución del drenaje:

Se realizará la instalación de un sistema de drenaje conformado por un drenaje transversal a partir de 4 obras de drenaje transversal, a lo largo de la carretera, los cuales evacuarán el agua de escorrentía proveniente de las cuencas, y por un drenaje longitudinal, que permitirá drenar el agua de plataforma y márgenes, a través de cunetas tipo VA-75, colectores, tubos dren de PVC y bajantes.

Ejecución del paquete de firmes:

Partiendo de un suelo tolerable y una categoría de tráfico T42, se dispondrán 75cm de suelo seleccionado, 25 cm de zahorra artificial y 5 cm de AC16 SURF 50/70 S OFITA para la capa de rodadura del firme, con el objetivo de conseguir una explanada E2:

Colocación de señalización y sistemas de contención:

Se dispondrá tanto señalización vertical con señales con retroreflectancia RA-2, como horizontal mediante marcas viales, además se instalarán barreras de contención de vehículos tipo N2-W2.

Integración Ambiental:

Se llevará a cabo la revegetación de taludes de desmonte y terraplén mediante el método de la hidrosiembra.

PLAN DE OBRA

El tiempo de ejecución de las obras estimado es de aproximadamente **12 meses**.

PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de **1.297.001,04 €**. Aplicando los porcentajes relativos a Gastos Generales, Beneficio Industrial e Impuesto sobre el Valor Añadido se obtiene que el Presupuesto Base de Licitación de la obra es de **1.867.552,40 €**. El Presupuesto para Conocimiento de la Administración, incluyendo el importe de las expropiaciones y reposición de servicios afectados, asciende a **2.046.782,47 €**.

PROJECT SUMMARY “PLATFORM IMPROVEMENT AND PAVEMENT REINFORCEMENT PROJECT OF ROAD CA-425. SECTION: ALTO DE MARÍN – HOZ DE ANERO.”

Author: Víctor Galán del Valle

Directors: María Antonia Pérez Hernando // Eugenio Laso López-Negrete

Call: Septiembre 2025

Keywords: Project // Improvement // Alignment // Road // Pavement // CA-425 // Ribamontán al Monte

OBJECT AND DEFINITION OF THE PROJECT

The purpose of this project is the improvement of road CA-425, located in the municipality of Ribamontán al Monte, around the town of Hoz de Anero, corresponding to the section between Alto de Marín and Hoz de Anero.

The need for this project arises from the poor condition of the road: alignment with curves that do not comply with current regulations, deteriorated pavement, roadway with inadequate width, deficient drainage system, insufficient and deteriorated vertical and horizontal signage, and lack of containment systems.

DESCRIPTION OF THE WORKS

The road improvement project is designed for a design speed of 40 km/h. It will have a two-lane carriageway, one for each direction of traffic, extending over a length of 2,286.55 meters, from the intersection with N-634 to the intersection with CA-428. To make the improvement, the following actions will be carried out:

Execution of the earthworks:

The standard cross-section of the road consists of two 3,5-meter-wide lanes with 0,5-meter shoulders. Excavation and embankment sections will be built along the road.

Execution of drainage works:

A drainage system will be installed, consisting of 4 transversal drainage structures to evacuate runoff water from the catchments, and a longitudinal drainage system to drain water from the platform and shoulders, through VA-75 type ditches, collectors, PVC drainpipes, and downspouts.

Execution of the pavement layers:

Based on a tolerable soil and traffic category T42, the pavement will consist of 75 cm of selected soil, 25 cm of artificial gravel, and 5 cm of AC16 SURF 50/70 S OFITA as the surface layer, with the objective of achieving an E2 platform.

Installation of signage and vehicle restraint systems:

Both vertical signage with RA-2 retroreflective signs and horizontal road markings will be installed, in addition to N2-W2 type vehicle containment barriers.

Environmental integration:

Revegetation of cut and fill slopes will be carried out using the hydroseeding method.

WORK PLAN

The estimated execution time for the work is approximately **12 months**.

BUDGET

The Material Execution Budget amounts to **1,297,001.04 €**. Applying the percentages corresponding to General Expenses, Industrial Profit, and Value Added Tax, the Tender Base Budget amounts to **1,867,552.40 €**. The Budget for Administrative Knowledge, including expropriation costs and replacement of affected services, amounts to **2,046,782.47 €**.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
 PUERTOS**

ÁREA DE PROYECTOS

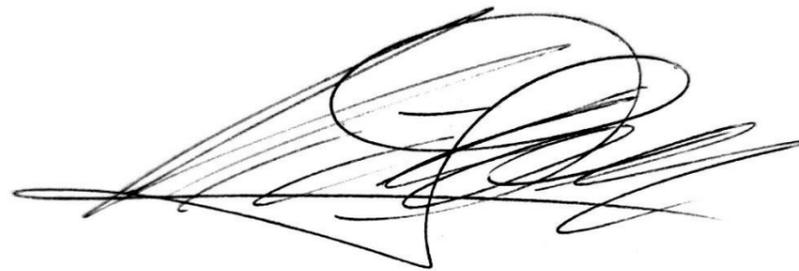


TIPO	PROYECTO FIN DE CARRERA INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	
TÍTULO en castellano	PROYECTO DE MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DE FIRME DE LA CARRETERA CA-425. TRAMO: ALTO DE MARÍN- HOZ DE ANERO.	
TÍTULO en inglés	PLATFORM IMPROVEMENT AND PAVEMENT REINFORCEMENT PROJECT OF ROAD CA-425. SECTION: ALTO DE MARÍN – HOZ DE ANERO.	
PROVINCIA	CANTABRIA	
TÉRMINO MUNICIPAL	RIBAMONTÁN AL MONTE	
TOMO	I (Y ÚNICO)	
DOCUMENTOS	DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA DOCUMENTO Nº 2 PLANOS DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO	
GRUPO	INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE	
AUTORES	VÍCTOR GALÁN DEL VALLE	
PRESUPUESTO	P.B.L 1.867.552,40 €	FECHA
		SEPTIEMBRE 2025

FIRMAS DEL DOCUMENTO

	FECHA:	SEPTIEMBRE 2025	
	<i>Área de Proyectos de Ingeniería</i>		
	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA			

FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO



Víctor Galán del Valle



DOCUMENTO N.º1 – MEMORIA



MEMORIA DESCRIPTIVA



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2	2.17. Replanteo	5
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2	2.18. Justificación de la solución adoptada.....	6
2.1. Descripción de la zona	2	2.19. Partidas alzadas.....	6
2.2. Descripción de la obra	2	2.20. Coordinación con otros organismos y servicios	6
2.3. Topografía y Cartografía	2	2.21. Expropiaciones y Servicios afectados.....	6
2.4. Geología y Procedencia de materiales.....	3	2.22. Accesibilidad.....	6
2.5. Efectos sísmicos	3	2.23. Plan de obra	6
2.6. Climatología e Hidrología.....	3	2.24. Clasificación del contratista	7
2.7. Planeamiento urbanístico.....	3	2.25. Justificación de precios	7
2.8. Tráfico	3	2.26. Presupuesto para conocimiento de la Administración	7
2.9. Estudio geotécnico del corredor.....	4	2.27. Revisión de precios.....	7
2.10. Movimiento de tierras	4	2.28. Gestión de residuos.....	7
2.11. Drenaje.....	4	2.29. Estudio de Impacto Ambiental.....	8
2.12. Firmes y Pavimentos.....	4	2.30. Estudio de Seguridad y Salud	8
2.13. Trazado geométrico	5	2.31. Reportaje fotográfico	8
2.14. Soluciones propuestas al tráfico durante la obra	5	3. PLIEGO DE PRERSCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	8
2.15. Señalización, Balizamiento y Sistemas de contención.....	5	4. PRESUPUESTO.....	8
2.16. Recuperación paisajística.....	5	5. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.....	9
		6. CONCLUSIÓN.....	10



1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo del presente proyecto constructivo se encuadra en la realización del Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería Civil por la Universidad de Cantabria en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander.

El objeto del presente proyecto se centra en la mejora de la carretera CA-425 situada en el término municipal de Ribamontán al Monte, en torno a la localidad de Hoz de Anero. La mejora de la carretera permitirá mejorar el tiempo de recorrido de los vehículos, además de incrementar la comodidad y seguridad de los usuarios, así como la fluidez de tráfico.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La finalidad de realizar este proyecto consiste en la mejora de la carretera autonómica CA-425 entre el Alto de Marín y la localidad de Hoz de Anero, dado el mal estado de la misma. Para ello, se procederá a realizar un ampliación de calzada, rectificación de curvas, refuerzo del firme, mejora de acuerdos verticales, construcción de drenaje, así como colocación de señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Enquadre regional:

El proyecto se desarrolla en su totalidad en la comunidad autónoma de Cantabria, situada al norte de España. Limita al norte con el mar Cantábrico, al sur con las provincias de León, Burgos y Palencia, al oeste con el Principado de Asturias y al este con la provincia de Vizcaya. La ciudad de Santander, situada al norte de la comunidad autónoma, es la capital y ciudad más poblada de Cantabria. Tiene una población de 593.386 habitantes (datos de 2024, INE), los cuales se encuentran mayormente agrupados en la mitad superior del territorio.

Enquadre comarcal:

El trazado de la carretera transcurre por el término municipal de Ribamontán al Monte, ubicado en la comarca de Trasmiera. La comarca se encuentra situada al este del río Miera y hasta el río Asón y esta está conformada por los municipios de Argoños, Arnuero, Bárcenas de Cicero, Bareyo, Entrambasaguas, Escalante, Hazas de Cesto, Liérganes, Marina de Cudeyo, Medio Cudeyo, Meruelo, Miera, Noja, Ribamontán al Mar, Ribamontán al Monte, Riotuerto, Santoña, Solórzano y Voto. Tiene una población total de 54.954 habitantes según el INE en el año 2006 y una densidad de 98,48 habitantes/km².

Término municipal de Ribamontán al Monte:

El trazado de la carretera para la que se va a llevar a cabo la mejora transcurre por el término municipal de Ribamontán al Monte, con capital en Hoz de Anero. Limita al norte con los municipios de Ribamontán al Mar y Bareyo, al sur con Entrambasaguas, al este con Hazas de Cesto, Meruelo y Solórzano y al oeste con Marina de Cudeyo. El municipio tiene una extensión de 42,17 km² y cuenta con una población de 2538 habitantes (INE, 2024) con una densidad de 52,72 habitantes/km², distribuidos en las localidades de Anero, Cubas, Hoz de Anero, Liermo, Omoño, Las Pilas, Pontones y Villaverde de Pontones.

De acuerdo con la Contabilidad Regional realizada por el INE en 2014, la renta per cápita municipal era de 12.360 € por habitante, inferior respecto de la media regional, que se sitúa en 15.150 €, y de la media nacional, de 15.014 €.

Respecto a la actividad sectorial, el sector primario abarca un 26,2% de la población del municipio, un 12,6% a la construcción, un 12,6% a la industria y un 48,6% al sector servicios, habiéndose consolidado este último.

El municipio cuenta con un rico patrimonio histórico destacando la Cueva de La Garma, la iglesia de Santa María de Toraya, Santa María de las Pilas, la Torre de Rigada o el Palacio de Movellán, entre muchos otros elementos.

2.3. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

Para la realización del proyecto se hará uso de la cartografía básica BTA 2007 (Base Topográfica Armonizada), sobre vuelo de 2007 y a escala 1:5000. Serán representativas de la zona de proyecto las siguientes hojas:

- Hoja 0035-5-5.
- Hoja 0035-5-6.



- Hoja 0035-4-5.
- Hoja 0035-4-6.

Se utilizarán las siguientes hojas, representativas de la zona del proyecto y correspondientes a la serie de Ortofotografías de Cantabria del año 2007 PNOA 0,25 m.

- Hoja 0035-0505.
- Hoja 0035-0506.
- Hoja 0035-0405.
- Hoja 0035-0406.

La información topográfica y cartográfica del área de Proyecto se detalla en el *Anejo 3 – Topografía y Cartografía*.

2.4. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

El área de estudio se encuentra en la hoja 35 – Castro Urdiales, del Mapa Geológico Nacional, escala 1:50.000. La zona de Proyecto pertenece a la Cuenca Cantábrica ubicándose en la parte nororiental de la misma. La geología la zona se caracteriza por el predominio de terrenos del Cretácico.

La información sobre la geología del área de Proyecto se amplía en el *Anejo 4 – Geología y procedencia de materiales*.

2.5. EFECTOS SÍSMICOS

De acuerdo con lo establecido en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSE-02), **no será necesario considerar acciones sísmicas** de ningún tipo para el diseño y construcción de la obra del presente proyecto.

La información sobre los efectos sísmicos en el área de Proyecto se detalla en el *Anejo 5 – Efectos Sísmicos*.

2.6. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

De acuerdo con la clasificación climática Köppen-Geiger, la zona de estudio se encuentra comprendida en la región clasificada como Clima Templado – Tipo C. Y, dentro de este grupo, se encuentra en el subtipo C_{fb} , caracterizado

por ser un clima templado sin estación seca, con un verano templado, lluvias abundantes y temperaturas suaves y estables.

El clima de la zona se caracteriza a partir de los datos de la estación meteorológica Santander Aeropuerto.

La traza de la carretera CA-425 no atraviesa ni intercepta ningún curso fluvial. No obstante, esta se desarrolla de forma paralela, durante toda su extensión, al arroyo del Aguanaz. Aunque está próxima a este arroyo, la carretera se encuentra fuera de zonas inundables.

Se definen las principales cuencas de aportación del terreno y las subcuencas generadas por la construcción de la plataforma y sus márgenes.

La información sobre la climatología e hidrología del área de Proyecto se expone en el *Anejo 6 – Climatología e Hidrología*.

2.7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Según la Ley de Cantabria 5/2022, del 15 de julio, relativa a la Ordenación del Territorio y Urbanismo en Cantabria, el trazado discurre sobre **Suelo Rústico de Especial Protección** y sobre **Suelo Rústico de Protección Ordinaria**.

Esta información respectiva al planeamiento se amplía en el *Anejo 7 – Planeamiento urbanístico*.

2.8. TRÁFICO

A partir de los datos de tráfico tomados por la estación de cobertura 425-01 y publicados en el Plan de Aforos del Gobierno de Cantabria del año 2023, se obtiene:

CARRETERA	LOCALIDAD	IMD (vh/día)	% VH PESADOS	AÑO
CA-425 Alto de Marín – Hoz de Anero	Hoz de Anero	259	5	2023

Tabla 1. Datos de tráfico CA-425.

Considerando un incremento anual acumulativo del 1,44 %, la IMD de pesados en el año de la puesta en servicio será de **7 vehículos pesados por día y carril**.

El procedimiento del cálculo se detalla en el *Anejo 8 – Tráfico*.



2.9. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

Para poder analizar las características geotécnicas de la zona de estudio se ha empleado la hoja 4 – Santander del Mapa Geotécnico Nacional a escala 1:200000. La zona de estudio se clasifica como I2 y está compuesta principalmente por calizas masivas y rocas estratificadas, lo que provoca un relieve acusado u ondulado, aunque con una alta estabilidad en toda el área.

Este terreno tiene condiciones favorables para la construcción, tratándose de una zona sin problemas específicos manifiestos.

De esta manera, se emplearán los mismos taludes de desmonte y terraplén a lo largo de la traza. Los taludes serán **3H:2V** tanto en terraplén como en desmonte.

La información sobre la geotecnia del área de Proyecto se amplía en el *Anejo 9 – Estudio Geotécnico del Corredor*.

2.10. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se llevarán a cabo los taludes previamente calculados. Para la ejecución de rellenos se utilizarán las tierras obtenidas de desmonte, desplazando el volumen de desmonte sobrante a vertedero.

Los movimientos de tierras del proyecto se resumen a continuación:

CA-425	
Volumen de desmonte	52120,72 m ³
Volumen de terraplén	8886,26 m ³
Volumen a vertedero	43234,46 m ³

Tabla 2. Resumen del movimiento de tierras.

La información sobre los movimientos de tierras del área de Proyecto se detalla en el *Anejo 10– Movimiento de Tierras*.

2.11. DRENAJE

Para el desarrollo de los cálculos relativos a los caudales se toma como referencia la Norma 5.2-IC “Drenaje superficial” aprobada por la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero. Se distinguen 4 cuencas principales en el entorno de la carretera que vierten el agua hacia la misma. También se tiene en cuenta las subcuencas formadas por la plataforma y taludes de desmontes. Se dispondrán los siguientes elementos de drenaje:

Drenaje transversal:

- 4 obras de drenaje transversal (ODT) de sección circular de 1.000 mm y 1.500 mm, en función de la ODT.
- 7 boquillas con aletas para entradas y salidas de ODT.
- 1 arqueta para entrada de ODT.

Drenaje longitudinal:

- Cunetas de pie de desmonte triangulares tipo VA-75, revestidas de hormigón.
- Colectores de 600 mm de diámetro.
- Arquetas.
- 2 bajantes.

La información sobre el drenaje del Proyecto se amplía en el *Anejo 11 – Drenaje*.

2.12. FIRMES Y PAVIMENTOS

Las secciones de firme se dimensionan siguiendo los criterios definidos por la Norma 6.1-IC. “Secciones de firme”. Dados los datos de tráfico disponibles, se calcula un valor de 7 vehículos pesados por día y carril. El suelo subyacente es tolerable (0). Con ello, se obtiene una categoría de tráfico pesado T42.

Se pretende conseguir una explanada de categoría E2.

Para la construcción de la coronación se empleará una capa de 75 cm. de grosor de suelo seleccionado (2).

	Capa	Espesor
Firme	Mezcla bituminosa AC16 SURFACE 50/70 S OFITA	5 cm
	Riego de imprimación C60BF4 IMP	
	Zahorra artificial	25 cm
Explanada	Suelo seleccionado (2)	75 cm

Tabla 3. Capas de firme y explanada.

La información sobre el cálculo de los firmes del Proyecto se detalla en el *Anejo 12 – Firmes y Pavimentos*.



2.13. TRAZADO GEOMÉTRICO

Según las indicaciones de la Norma 3.1-IC “Trazado” del año 2016 para una velocidad de proyecto de 40 km/h, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

Trazado en Planta:

- Aumento de radios en curvas con el fin de adecuarlos a la normativa en vigor.
- Corrección de trazado en las curvas que comienzan en el PK 0+920 debido a su irregularidad.

Trazado en Alzado:

- Adecuación de los acuerdos verticales a la normativa vigente.

Sección Transversal:

- Adecuación de peraltes en curva a la normativa en vigor.
- Ensanche de la plataforma.
 - Aumento ancho de carriles hasta 3,5 m.
 - Construcción de arcenes hasta 0,5 m.

La información sobre el trazado y el replanteo del Proyecto se amplía en el *Anejo 13– Trazado geométrico*.

2.14. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA OBRA

Las soluciones propuestas al tráfico se definen siguiendo lo indicado en la Norma 8.3-IC. “Señalización de obras”, así como el *Manual de ejemplos de señalización de obras fijas* publicado por la Dirección General de Carreteras. Se utilizarán una serie de señales verticales, marcas viales y elementos de balizamiento para la regulación del tráfico.

La información sobre las soluciones propuestas al tráfico en el Proyecto se expone en el *Anejo 14 – Soluciones Propuestas al Tráfico*.

2.15. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

Se dispondrá señalización vertical en consonancia con la Norma 8.1-IC. “Señalización vertical”. La señalización vertical constará de señales con retrorreflectancia RA-2.

Se dispondrá señalización horizontal de acuerdo con la Norma 8.2-IC. “Marcas viales”.

El balizamiento en curvas se realizará mediante la instalación de paneles direccionales.

Para la contención de vehículos se instalarán barreras de seguridad N2-W2 (nivel de contención N2 y anchura de trabajo W2) siguiendo las recomendaciones de la Orden Circular 35/2014, sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.

La información sobre la Señalización y balizamiento del Proyecto se amplía en el *Anejo 15 – Señalización y Balizamiento*.

2.16. RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA

Previo al inicio de los movimientos de tierras para ejecutar la explanación, se removerá la cobertura de tierra vegetal y se almacenará en acopios para, posteriormente, realizar su reposición en los taludes de terraplén y desmonte.

Se revegetarán los taludes mediante hidrosiembra para prevenir la erosión, mejorar su estabilidad y mitigar el impacto sobre el paisaje.

La información sobre la Integración ambiental del área de Proyecto se amplía en el *Anejo 16 – Integración Ambiental*.

2.17. REPLANTEO

El replanteo de la carretera del proyecto se lleva a cabo a partir de dos puntos y con un intervalo de 20 metros.

La información sobre el replanteo en el Proyecto se detalla en el *Anejo 17 – Replanteo*.



2.18. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se plantean los motivos que impulsan el desarrollo de la mejora y se plantea la posibilidad de la alternativa 0.

La información correspondiente a la justificación de la solución adoptada en el Proyecto se detalla en el *Anejo 18 – Justificación de la Solución Adoptada*.

2.19. PARTIDAS ALZADAS

Se definen las siguientes Partidas Alzadas de Abono Íntegro:

- Limpieza y Terminación de Obras.
- Señalización de Obras.
- Reposición de cerramientos existentes.
- Reposición de accesos.

Partida alzada	Cuantía (€)
Limpieza y terminación de obras	6.000
Señalización durante la ejecución de las obras	6.000
Reposición de cerramientos existentes	12.000
Reposición de accesos	15.000

Tabla 4. Partidas alzadas.

La información correspondiente a las partidas alzadas se detalla en el *Anejo 19 – Partidas alzadas*.

2.20. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Los Organismos Públicos susceptibles de ser afectados son:

- Ayuntamiento de Ribamontán al Monte.
- Consejería de Fomento, Vivienda, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria.
- Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

La información sobre la coordinación con otros organismos y servicios del área de Proyecto se expone en el *Anejo 20 – Coordinación con Otros Organismos y Servicios*.

2.21. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

De acuerdo con lo establecido en el artículo 18 de la Ley 5/1996, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria, se establece como límite de expropiación los terrenos ocupados por la propia carretera, sus elementos funcionales y una franja de 3 metros a cada lado de la arista exterior de la explanación, medidos horizontal y perpendicularmente a la misma.

Puesto que la totalidad de la traza se desarrolla en suelo rústico, el coste de la indemnización para la expropiación de dichos terrenos se estima en 4€/m².

Concepto	Precio
Expropiaciones	164.230,07 €
Servicios afectados	15.000 €

Tabla 5. Resumen de expropiaciones y servicios afectados.

La información sobre las expropiaciones en el área de Proyecto se expone en el *Anejo 21– Expropiaciones y Servicios afectados*.

2.22. ACCESIBILIDAD

El diseño de la nueva carretera es accesible para que pueda ser utilizado con seguridad y eficacia por el mayor número posible de personas, ya sean estas discapacitadas o no.

La información sobre la accesibilidad en el Proyecto se amplía en el *Anejo 19 – Accesibilidad*.

2.23. PLAN DE OBRA

Se estima un tiempo de ejecución de la obra de **12 meses**. Se adjunta un resumen del plan de obra previsto:

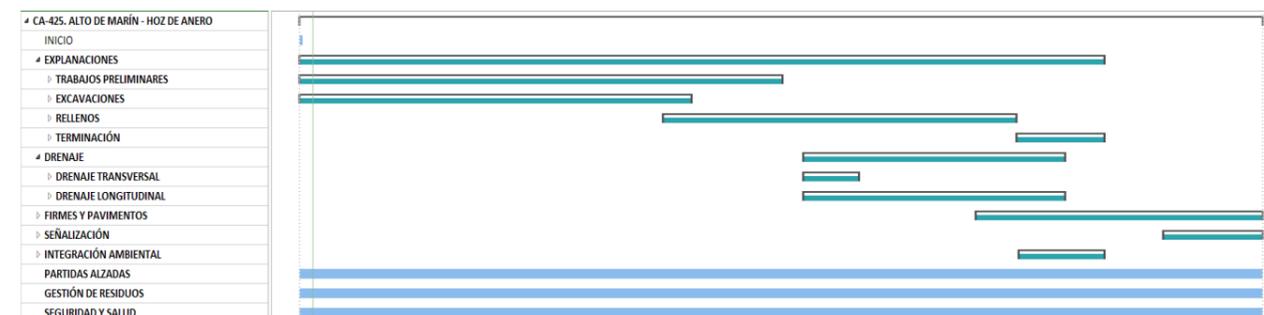


Ilustración 1. Plan de obra.



La información sobre el plan de obra del Proyecto se detalla en el *Anejo 23 – Plan de Obra*.

2.24. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se exigen al Contratista las siguientes clasificaciones:

Grupo	Subgrupo	Categoría
G	Viales y pistas	4
	Con firmes de mezcla bituminosa	4

Tabla 6. Clasificación del contratista.

La información sobre la clasificación del contratista del Proyecto se expone en el *Anejo 24 – Clasificación del Contratista*.

2.25. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Partiendo de las cuantías proporcionadas por el *Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de Cantabria del año 2022*, se determinan los siguientes costes horarios de la mano de obra:

	COSTE DE LA MANO DE OBRA (€)	
	COSTE ANUAL	COSTE POR HORA
	€	€/h
CAPATAZ	46725,02	26,92
OFICIAL DE 1ª	46343,69	26,70
PEÓN ORDINARIO	37974,36	21,87

Tabla 7. Coste de la mano de obra.

Se calcula un 6% de costes indirectos.

La información sobre la justificación de precios del Proyecto se amplía en el *Anejo 25 – Justificación de Precios*.

2.26. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración viene calculado en la siguiente tabla:

	Concepto	Precio (€)	
		Parcial	Total
1	Presupuesto de Ejecución Material		1.297.001,46
2	Gastos Generales, 13%	168.610,19	
3	Beneficio Industrial, 6%	77.820,09	
4	Presupuesto Base de Licitación sin IVA (1+2+3)		1.543.431,74
5	IVA, 21%	324.120,66	
6	Presupuesto Base de Licitación (4+5)		1.867.552,40
7	Expropiaciones		164.230,07
8	Servicios Afectados		15.000
9	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN (6+7+8)		2.046.782,47

Tabla 8. Presupuesto para conocimiento de la Administración.

La información sobre Presupuesto para Conocimiento de la Administración del Proyecto se detalla en el *Anejo 26 – Presupuesto para Conocimiento de la Administración*.

2.27. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con lo establecido por la Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras, el proyecto no se someterá a revisión de precios.

La información sobre la revisión de precios del Proyecto se detalla en el *Anejo 27 – Formula de Revisión de Precios*.

2.28. GESTIÓN DE RESIDUOS

Serán aplicables las disposiciones establecidas en el Real Decreto 105/2008 de fecha 1 de febrero, que regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, así como en el Decreto 72/2010 del 28 de octubre, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria, se identifican los residuos de construcción generados durante la ejecución de la obra y



se establecen medidas preventivas. Con todo, el coste estimado de gestión de residuos tendrá un importe de **178.986,06 €**.

La información sobre la gestión de residuos generados por la ejecución de la obra se amplía en el *Anejo 28 – Gestión de Residuos*.

2.29. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo con el Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, deberán someterse a Evaluación Ambiental Simplificada los siguientes proyectos de carreteras:

- Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el Anexo I.

En el estudio se han identificado los posibles impactos que la obra causará en el medio y se cuantifica su grado de afección en fase de construcción y de explotación. Para llevar a cabo la caracterización y valoración de impactos se desarrolla mediante el método numérico semicuantitativo que se propone en los *Criterios para la caracterización del impacto RD 1131/88*.

Se establecen una serie de medidas preventivas o correctoras para los impactos valorados como moderados y se establecen las bases para la puesta en marcha de un Plan de Vigilancia Ambiental.

La información sobre el Estudio de Impacto Ambiental del área de Proyecto se amplía en el *Anejo 29 – Estudio de Impacto Ambiental*.

2.30. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, el cual establece la obligatoriedad de la inclusión un Estudio de Seguridad y Salud en proyectos de obra pública, se redacta el Estudio de Seguridad y salud para el presente proyecto.

En este Estudio se analizan las características de la ejecución de la obra (materiales, unidades de obra, procesos, maquinaria...) para determinar los riesgos que pueden suponer para la salud de los trabajadores. A partir de estos, se determinan una serie de medidas para asegurar la seguridad y salubridad en el entorno de trabajo. Estas serán de obligado cumplimiento para los trabajadores.

Se incluye en el Estudio el presupuesto de los elementos de seguridad y salud necesarios en la obra, además de sus cuadros de precios y mediciones. Se incluye también el Pliego con las prescripciones asociadas a dichos elementos que se deberán cumplir en la obra.

El Presupuesto de Ejecución Material correspondiente a Seguridad y Salud asciende a 52.864,05 €, importe que se añade al Presupuesto del Proyecto en su capítulo correspondiente.

La información sobre el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, compuesto por Memoria, Planos, Pliego y Presupuesto, se amplía en el *Anejo 30 – Estudio de Seguridad y Salud*.

2.31. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Las fotografías correspondientes al Reportaje Fotográfico del área del Proyecto se adjuntan en el *Anejo 31 – Reportaje Fotográfico*.

3. PLIEGO DE PRERSCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En el *Documento Nº3 – Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* del presente Proyecto se han enumerado las leyes y normas de aplicación en la realización de la obra expuesta en este proyecto. Se describen la ejecución de la obra, las unidades de obra, los procedimientos constructivos, su medición y abono, y los materiales que se utilizarán.

4. PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra es de **1.297.001,46 €**.

Aplicando los Gastos Generales (13%), Beneficio Industrial (6%) y el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA, 21%), el Presupuesto Base de Licitación asciende a **1.867.552,40 €**.

Incluyendo el coste de las expropiaciones y la reposición de servicios afectados, se obtiene un Presupuesto para Conocimiento de la Administración de **2.046.782,47 €**.



5. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

• DOCUMENTO N.º1: MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA
- ANEJOS A LA MEMORIA
 - Anejo N.º1: Antecedentes y Objeto.
 - Anejo N.º2: Descripción de la Zona.
 - Anejo N.º3: Topografía y Cartografía.
 - Anejo N.º4: Geología y Procedencia de Materiales.
 - Anejo N.º5: Efectos Sísmicos.
 - Anejo N.º6: Climatología e Hidrología.
 - Anejo N.º7: Planeamiento Urbanístico.
 - Anejo N.º8: Tráfico.
 - Anejo N.º9: Estudio Geotécnico del Corredor.
 - Anejo N.º10: Movimiento de Tierras.
 - Anejo N.º11: Drenaje.
 - Anejo N.º12: Firmes y Pavimentos.
 - Anejo N.º13: Trazado Geométrico.
 - Anejo N.º14: Soluciones Propuestas al Tráfico.
 - Anejo N.º15: Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención.
 - Anejo N.º16: Recuperación paisajística.
 - Anejo N.º17: Replanteo.
 - Anejo N.º18: Justificación de la Solución Adoptada.
 - Anejo N.º19: Partidas alzadas.
 - Anejo N.º20: Coordinación con Otros Organismos y Servicios.
 - Anejo N.º21: Expropiaciones y servicios afectados.
 - Anejo N.º22: Accesibilidad.
 - Anejo N.º23: Plan de Obra.
 - Anejo N.º24: Clasificación del Contratista.
 - Anejo N.º25: Justificación de Precios.
 - Anejo N.º26: Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

- Anejo N.º27: Revisión de Precios
- Anejo N.º28: Gestión de Residuos.
- Anejo N.º29: Estudio de Impacto Ambiental.
- Anejo N.º30: Estudio de Seguridad y Salud.
- Anejo N.º31: Reportaje Fotográfico.

• DOCUMENTO N.º2: PLANOS

- 1.1: Plano de Situación.
- 1.2: Plano de Localización.
- 1.3: Plano de Conjunto.
- 1.4: Plano Director de Hojas.
- 2.1: Planos de Replanteo.
- 2.2: Perfiles Longitudinales.
- 2.3: Planos de Planta.
- 2.4: Planos de Planta de Intersecciones.
- 3.1: Secciones Tipo Generales.
- 3.2: Perfiles Transversales.
- 4.1: Planos de Planta de Drenaje.
- 4.2: Planos de Obras de Drenaje Transversal.
- 4.3: Detalles de Drenaje.
- 5.1: Planos de Señalización.
- 5.2: Detalles de Señalización.
- 6: Planos de Vegetación de Taludes

• DOCUMENTO N.º3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

• DOCUMENTO N.º4: PRESUPUESTO.

- Mediciones
- Cuadro de Precios N.º1.
- Cuadro de Precios N.º2.
- Presupuesto por Capítulos.
- Resumen del Presupuesto.



6. CONCLUSIÓN

Todo lo expuesto en la presente Memoria, así como los Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto, constituyen justificación suficiente del presente Proyecto de Construcción “PROYECTO DE MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-425. TRAMO: ALTO DE MARÍN – HOZ DE ANERO”.

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Víctor Galán del Valle



ANEJOS A LA MEMORIA



ANEJO N.º1 – ANTECEDENTES Y OBJETO



Índice

1. ANTECEDENTES.....	2
2. OBJETO DEL PROYECTO	2



1. ANTECEDENTES

El presente proyecto constructivo, titulado “Proyecto de mejora de plataforma y refuerzo del firme de la carretera CA-425. Tramo Alto de Marín-Hoz de Anero”, conforma el Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería Civil por la Universidad de Cantabria en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander, cuya realización es requisito necesario para finalizar los estudios del mencionado Grado en Ingeniería Civil.

2. OBJETO DEL PROYECTO

La finalidad de realizar este proyecto consiste en la mejora de la carretera autonómica CA-425 entre el Alto de Marín y la localidad de Hoz de Anero, dado el mal estado de la misma. Para ello, se procederá a realizar un ampliación de calzada, rectificación de curvas, refuerzo del firme, mejora de acuerdos verticales, construcción de drenaje, así como colocación de señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Las principales características técnicas de la obra proyectada son las siguientes:

- Tipo: Proyecto de construcción.
- Sección tipo: Carretera de calzada única con un carril por sentido de circulación.
- Velocidad de proyecto: 40 km/h.
- Calzada: 7 metros. Dos carriles de 3,5 metros de ancho.
- Arcenes: 0,5 metros.



ANEJO N.º2 – DESCRIPCIÓN DE LA ZONA



Índice

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	ESTUDIO DE LA ZONA	2
2.1.	Encuadre Regional	2
2.2.	Encuadre Comarcal	2
2.3.	Término Municipal de RIBAMONTÁN AL MONTE.....	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se procede a describir la zona geográfica en la se sitúa la carretera CA-425. Se destacan aspectos asociados a los núcleos de población afectados por la mejora del vial y la economía local.

2. ESTUDIO DE LA ZONA

2.1. ENCUADRE REGIONAL

El proyecto se desarrolla en su totalidad en la comunidad autónoma de Cantabria, situada al norte de España. Limita al norte con el mar Cantábrico, al sur con las provincias de León, Burgos y Palencia, al oeste con el Principado de Asturias y al este con la provincia de Vizcaya. La ciudad de Santander, situada al norte de la comunidad autónoma, es la capital y ciudad más poblada de Cantabria. Tiene una población de 593.386 habitantes (datos de 2024, INE), los cuales se encuentran mayormente agrupados en la mitad superior del territorio.



Figura 2.1. Localización de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

2.2. ENCUADRE COMARCAL

El trazado de la carretera transcurre por el término municipal de Ribamontán al Monte, ubicado en la comarca de Trasmiera. La comarca se encuentra situada al este del río Miera y hasta el río Asón y esta está conformada por los municipios de Argoños, Arnuelo, Bárcenas de Cicero, Bareyo, Entrambasaguas, Escalante, Hazas de Cesto, Liérganes, Marina de Cudeyo, Medio Cudeyo, Meruelo, Miera, Noja, Ribamontán al Mar,

Ribamontán al Monte, Riotuerto, Santoña, Solórzano y Voto. Tiene una población total de 54.954 habitantes según el INE en el año 2006 y una densidad de 98,48 habitantes/km².

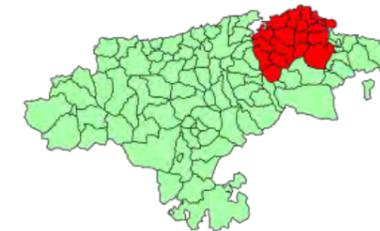


Figura 2.2. Localización de la comarca de Trasmiera.

2.3. TÉRMINO MUNICIPAL DE RIBAMONTÁN AL MONTE

El trazado de la carretera para la que se va a llevar a cabo la mejora transcurre por el término municipal de Ribamontán al Monte, con capital en Hoz de Anero. Limita al norte con los municipios de Ribamontán al Mar y Bareyo, al sur con Entrambasaguas, al este con Hazas de Cesto, Meruelo y Solórzano y al oeste con Marina de Cudeyo. El municipio tiene una extensión de 42,17 km² y cuenta con una población de 2538 habitantes (INE, 2024) con una densidad de 52,72 habitantes/km², distribuidos en las localidades de Anero, Cubas, Hoz de Anero, Liermo, Omoño, Las Pilas, Pontones y Villaverde de Pontones.



Figura 2.3. Localización del municipio de Ribamontán al Monte.

De acuerdo con la Contabilidad Regional realizada por el INE en 2014, la renta per cápita municipal era de 12.360 € por habitante, inferior respecto de la media regional, que se sitúa en 15.150 €, y de la media nacional, de 15.014 €.

Respecto a la actividad sectorial, el sector primario abarca un 26,2% de la población del municipio, un 12,6% a la construcción, un 12,6% a la industria y un 48,6% al sector servicios, habiéndose consolidado este último.

El municipio cuenta con un rico patrimonio histórico destacando la Cueva de La Garma, la iglesia de Santa María de Toraya, Santa María de las Pilas, la Torre de Rigada o el Palacio de Movellán, entre muchos otros elementos.



ANEJO N.º3 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. TOPOGRAFÍA.....	2
3. ORTOFOTOGRAFÍA	2



1. INTRODUCCIÓN

La cartografía y ortofotografía correspondientes a la zona del proyecto se han obtenido mediante el Visualizador de Información Geográfica de Mapas del Gobierno de Cantabria (<https://mapas.cantabria.es/>).

2. TOPOGRAFÍA

Para la realización del proyecto se hará uso de la cartografía básica BTA 2007 (Base Topográfica Armonizada), sobre vuelo de 2007 y a escala 1:5000. Serán necesarias las hojas 0035-5-5 y 0035-5-6. Adicionalmente, para el *Anejo 11 - Drenaje* serán necesarias las hojas 0035-4-5 y 0035-4-6.



Figura 3.1. Hojas de BTA 2007 1:5000 sobre el municipio de Ribamontán al Monte.

3. ORTOFOTOGRAFÍA

Se utilizarán las hojas 0035-0505, 0035-0506, 0035-0405 y 0035-0406 representativas de la zona del proyecto y correspondientes a la serie de Ortofotografías de Cantabria del año 2007 PNOA 0,25 m.



Figura 3.2. Ortofotos 2007 PNOA 0,25 m sobre el municipio de Ribamontán al Monte.



ANEJO N.º4 – GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. GEOLOGÍA.....	2
2.1 Marco Geológico General	2
2.2 Estratigrafía.....	3
2.2.1 Cretácico.....	3
2.3. Tectónica.....	3
4.3.1. Tectónica regional	3
4.3.2. Descripción de las principales estructuras	3
2.4. Hidrogeología.....	4
2.5. Mapa Geológico Nacional.....	5
2.6. Mapa Geomorfológico	6
3. PLANO DE GEOLOGÍA	7



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto la descripción geológica y estudio del origen de los materiales existentes en la zona del proyecto. A partir de la información geológica existente en el IGME, se identificarán las unidades geológicas y las principales características del suelo, determinando las condiciones del terreno.

2. GEOLOGÍA

2.1 MARCO GEOLÓGICO GENERAL

La zona del proyecto se encuentra situada al norte de la provincia de Santander y pertenece a la parte nororiental de la Cuenca Cantábrica. En dicha zona, el Cretácico Inferior está ampliamente representado en facies continentales y marinas. Por su parte, el Cretácico Superior aflora extensamente en toda la zona apareciendo sobre todo en la zona noroeste del municipio. En cuanto al Cuaternario, este ocupa pequeñas extensiones a modo de recubrimiento.

Morfológicamente se caracteriza por la existencia de un relieve alomado en su mitad septentrional, con elevaciones máximas del orden de los 200 metros y alineaciones en general Este-Oeste, que en el extremo nororiental pasan a ser perpendiculares a la costa. En su mitad meridional la topografía es más abrupta, alcanzándose en cortos intervalos de terreno, y en zonas próximas a la bahía de Santander, altitudes considerables como Peña Cabarga. En esta mitad predominan las cotas del orden de los 300 metros y las alineaciones preferentes son también Este-Oeste. El curso fluvial más destacable es el río Miera, de orientación Norte-Sur, que se ve trastornada localmente por adaptación del curso del río a accidentes tectónicos de tipo fractura. No obstante, este no interviene en la zona de estudio del proyecto.

Existe una importante red de carreteras y caminos vecinales que facilitan las observaciones geológicas, que, sin embargo, se ven dificultadas por la abundante vegetación, en forma de bosques y pradería, lo que motiva que los afloramientos sean discontinuos y, en ocasiones, alterados dadas las características de clima húmedo y templado. A continuación, se muestran los distintos estratos existentes en la zona del proyecto, localizada en la hoja 35 (Santander) del Mapa Geológico Nacional (MAGNA50).

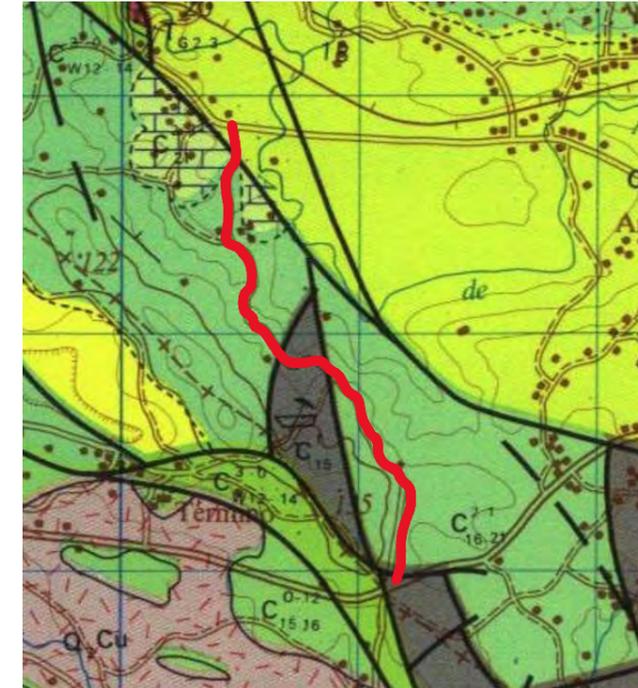


Figura 4.1. Mapa MAGNA50 en la zona del proyecto

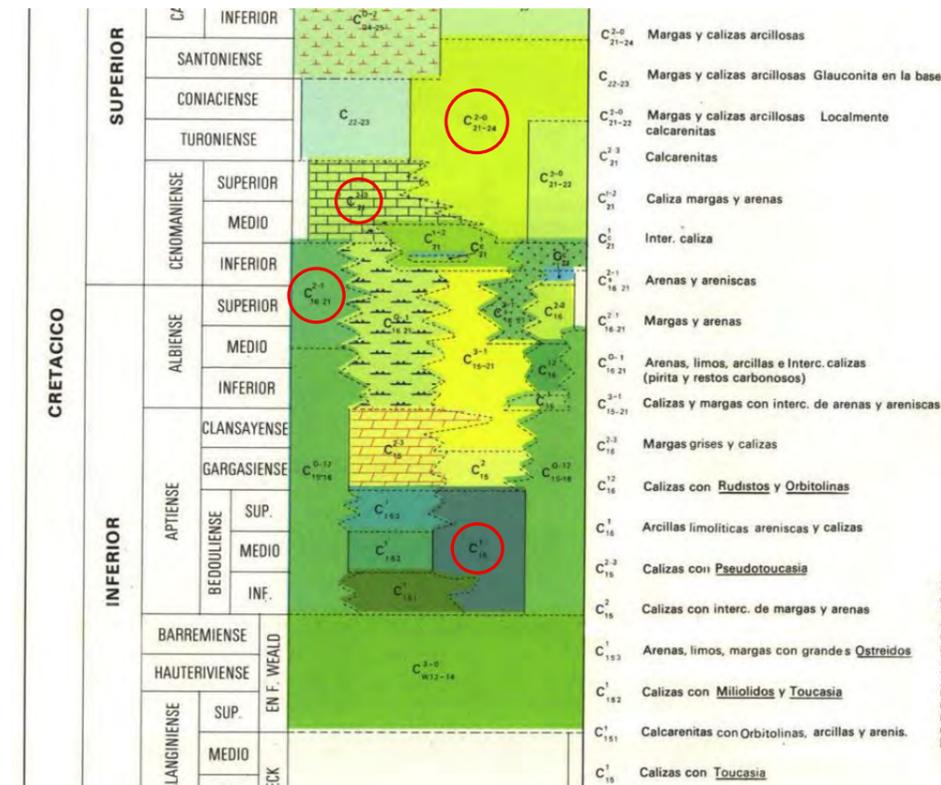


Figura 4.2. Leyenda Hoja 35 MAGNA50



2.2 ESTRATIGRAFÍA

La zona del proyecto en su totalidad se encuentra situada en la hoja 35 del mapa IGME “Santander”, en la que pueden reconocerse materiales principalmente del Cretácico.

2.2.1 CRETÁCICO

2.2.1.1 ALBIENSE MEDIO-SUPERIOR Y CENOMANIENSE INFERIOR (C₁₆₋₂₁²⁻¹)

Está definido por calizas arcillosas (biopelmicritas) y margas calcáreas, irregularmente distribuidas, con estratificación oscura, desde ondulada a tableada o masiva. En algunos niveles hay concreciones silíceas con estructuras orgánicas, posiblemente referibles a Espongiarios. Hacia arriba la serie se hace más detrítica, pasándose a arcillas limolíticas pardo-amarillentas, con delgadas intercalaciones de sílex negro sapropélico y terminando con areniscas de grano fino, estratificadas en capas onduladas de 2 a 4 cm, que contienen “cantos blandos” de arcilla negra.

2.2.1.2. APTIENSE BEDOULIENSE (C₁₅¹)

El Bedouliense está constituido por calcarenitas y calizas con algunas intercalaciones de arcillas, arenas y limos.

- El **Bedouliense inferior** está representado en la base por calcarenitas cristalinas (intrabiosparitas), algo arenosas, y por alternancias de arenas micáceas, limos, arcillas calcáreas y calcarenitas grises, localmente dolomitizadas, en el techo. Tiene un espesor de unos 50 metros.
- El **Bedouliense medio** está definido por un conjunto de calizas, finamente calcareníticas, con *Toucasia*, Miliólidos y Orbitolinas. Son biomicritas o Intrabiomicritas. Su potencia media es de unos 60 metros.
- El **Bedouliense superior** es un tramo de carácter poco compacto, terrígeno, que en la parte baja está formado por arenas y arcillas arenosas con restos carbonosos y en la parte superior por margas grises. oscuras, 10 alternando, en capas de 20 a 40 cm, con calizas arcillosas dolomíticas.

2.2.1.3. CENOMANIENSE MEDIO-SUPERIOR (C₂₁²⁻³)

Esta unidad se extiende por la mitad occidental de la Hoja. donde está definida por calcarenitas de tonos beige (intrabiosparitas), estratificadas en capas de 1 metro, aproximadamente. La potencia varía considerablemente de unos puntos a otros, no solo por subsidencia diferencial, sino por presentar frecuentemente un hiato

estratigráfico en su techo, que da lugar a que en la mayor parte de los lugares falte el Cenomaniense más Superior. No obstante, no suele sobrepasar los 30 metros de espesor.

2.2.1.4. SANTONIENSE, CONIACIENSE, TURONIENSE Y CENOMANIENSE MEDIO-SUPERIOR (C₂₁₋₂₄²⁻⁰)

Respecto al turoniense y coniaciense, esta unidad aflora a lo largo de una estrecha franja con orientación sensiblemente E-O. Se trata de una monótona serie en la que alternan margas hojosas, grises y calizas arcillosas (biomicritas). El espesor medio de la unidad es de unos 400 m.

Por su parte, el Satoniense, está caracterizada por una litología muy monótona de margas hojosas, alternando con calizas arcillosas y limolíticas, que, hacia la parte alta, dominan sobre las margas.

2.3. TECTÓNICA

4.3.1. TECTÓNICA REGIONAL

La disposición estructural que presenta la Hoja es el resultado de la actuación de las diferentes fases de la orogenia Alpina en sus dos subciclos: Palealpino y Neoalpino.

Regionalmente, las fases neociméricas tienen repercusiones paleogeográficas preferentes, sin que se hayan manifestado en la creación de estructuras de plegamiento, siendo su única consecuencia dinámica patente la movilización local de las masas halocinéticas del Keuper.

Existen movimientos intra-weáldicos, aptienses, albienses y cenomaniense, detectables por cambios bruscos de litofacies y potencia en los sedimentos correspondientes a dichas edades. También ocurren fenómenos semejantes durante el Maastrichtiense y Paleoceno. Las citadas variaciones tienen su causa inmediata en la existencia de umbrales y surcos móviles durante la sedimentación en relación con las acumulaciones previas del Keuper. Localmente son responsables del hiato del Cenomaniense Superior-Turoniense y Coniaciense.

4.3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES ESTRUCTURAS

Respecto a las estructuras observables en superficie, se observa que los pliegues suelen tener orientaciones E-O, destacando entre las fallas las de tendencia circular con dirección E-O, aunque también aparecen con orientación NO-SE y SO-NE. En cuanto a las estructuras de plegamiento, se observa que las orientaciones preferentes son E.NE-O.SO y NE-SO.



Se pueden distinguir las siguientes áreas diapíricas:

- Diapiro de la Bahía de Santander cubierto por marismas y por el mar. Su inyección ha dado lugar a cabalgamientos de las facies Weald sobre el resto del cretácico.
- Los diapiros de Marina de Cudeyo y Solares se han inyectado a favor de zonas o áreas de fractura de dirección E-O y otras N-S. Contienen numerosos asomos de ofitas y bloques de materiales del Jurásico y Aptiense.

La zona cercana a la del proyecto está constituida por una serie Aptiense-Albiense, inclinada hacia el norte y flanqueada por los diapiros de Solares y Marina de Cudeyo. Además, presenta inversiones de capas en su zona septentrional. En conjunto debe ser considerada como un anticlinal volcado convergente.

Destaca el siguiente pliegue, cercano a la zona del proyecto:

- Área sinclinal de Ribamontán al Mar: Está situada en la zona central de la Hoja. Se trata en realidad de un suave sinclinorio que afecta a las series del Turoniense-Campaniense, en el que se han distinguido algunas estructuras menores sencillas, de tipo anticlinal o sinclinal. Entre ellas destaca el sinclinal de Cubas-Agüero, de dirección NE-SO, en cuyo núcleo se sitúan materiales del Terciario.

2.4. HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista hidrogeológico destacan los acuíferos existentes en las potentes masas calizas del Aptiense y/o Aptiense-Albiense Medio, intensamente karstificadas, sobre todo cuando estos conjuntos kársticos reposan sobre unidades impermeables (Keuper). También deben existir importantes acuíferos en la serie areniscosa del Cenomaniense Inferior, puesto que presenta extensas áreas de recarga en el cuadrante nororiental de la Hoja, siendo el punto más favorable para la captación la zona sinclinal de Güemas.

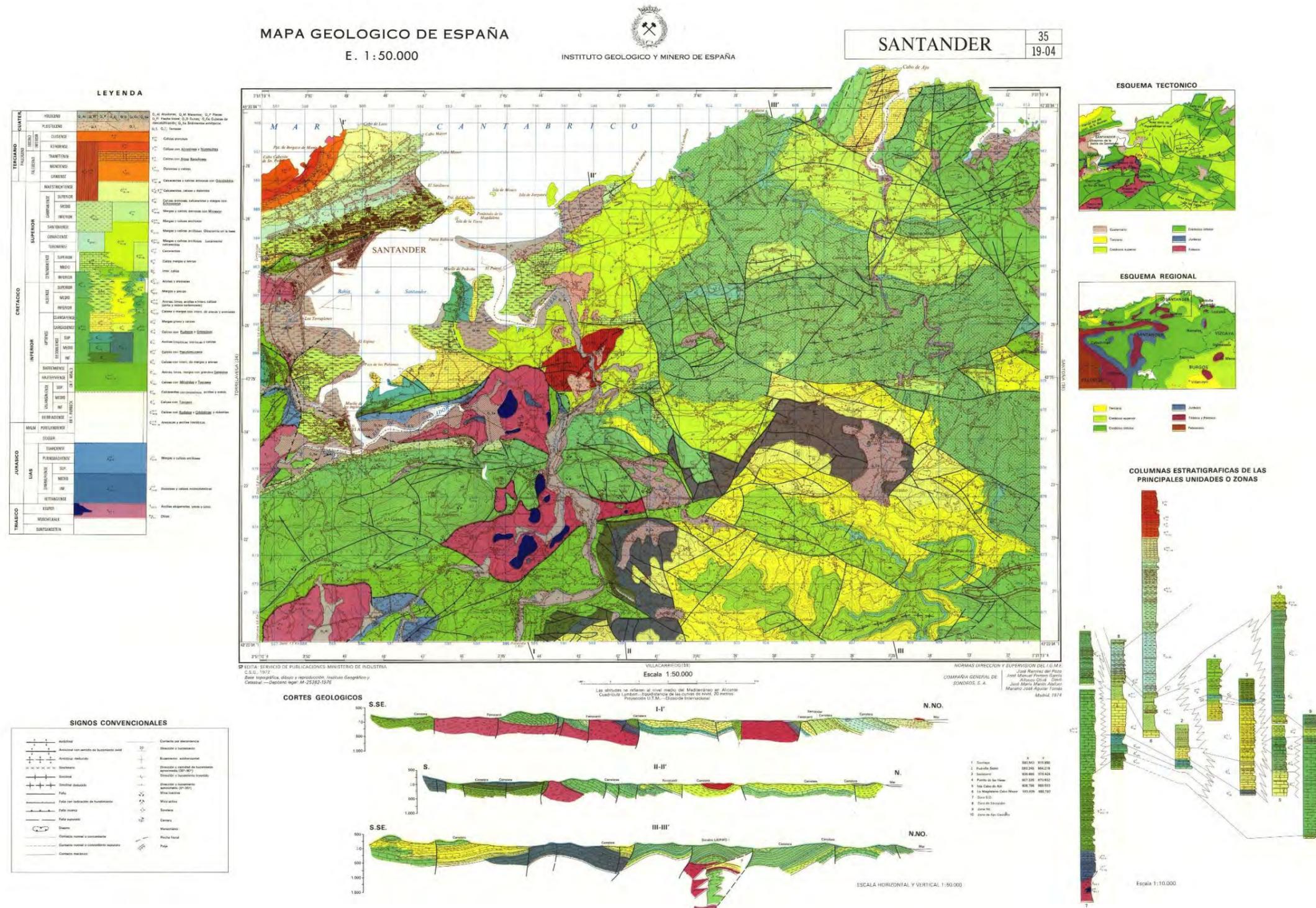
En toda la extensión de la Hoja son abundantísimos los manantiales de escaso caudal que corresponden a surgencias de pequeños acuíferos situados en casi todas las formaciones, a excepción de las arcillas del Keuper y margas del Albiense Superior y Cretácico Superior.

Son importantes en la Hoja los manantiales de aguas minero-medicinales termales, en especial el de Hoznayo, que brotan a temperaturas comprendidas entre 30 y 45 grados y son de aguas radiactivas. Este manantial se encuentra industrializado con una producción de 57 millones de botellas anuales, siendo el caudal suministrado

de 40 litros por segundo. Además, tiene un caudal de 12 litros por segundo que le permite envasar 1,7 millones de botellas anualmente.



2.5. MAPA GEOLÓGICO NACIONAL

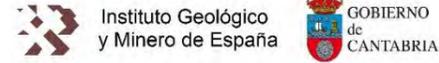




2.6. MAPA GEOMORFOLÓGICO

MAPA GEOMORFOLÓGICO

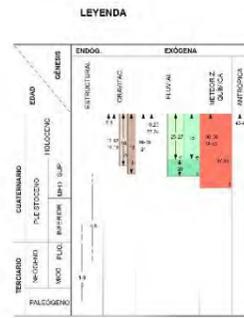
Escala 1:25.000



ENTRAMBASAGUAS

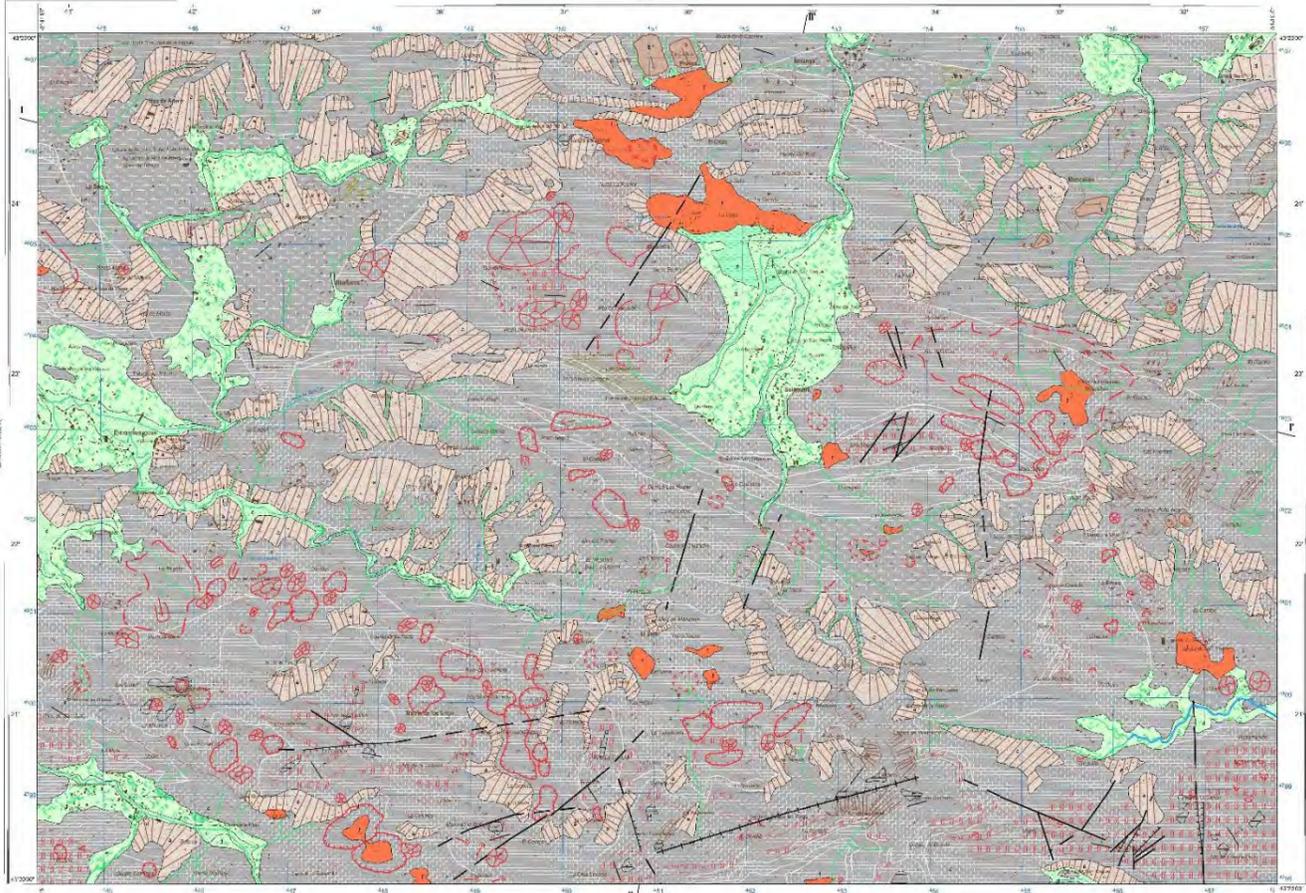
35-IV

38-08



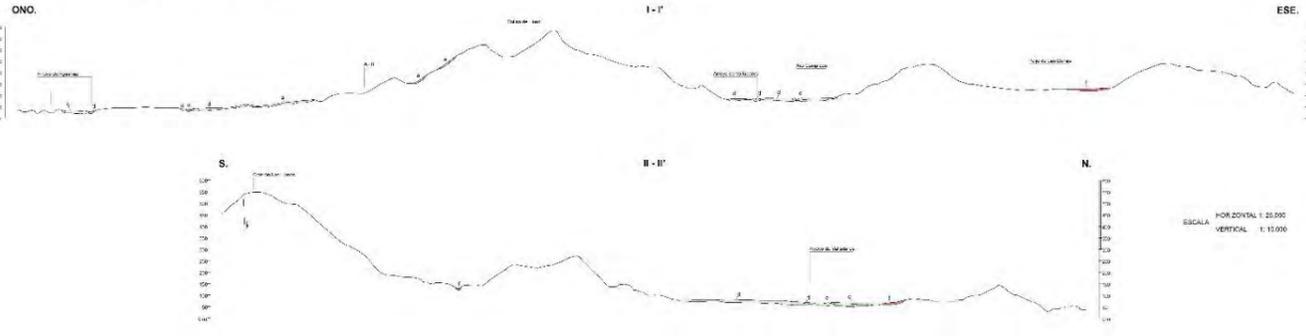
Notas: Información representada en forma de símbolo y detallada en la simbología adjunta.

SIMBOLOGIA

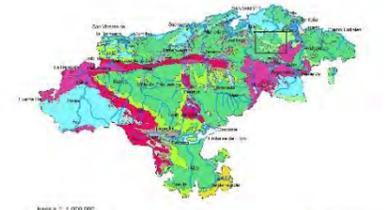


NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E. RESULTADO DE LA CARTOGRAFÍA GEOGRÁFICA OGCIA 2338

CORTES GEOMORFOLÓGICOS



ESQUEMA REGIONAL



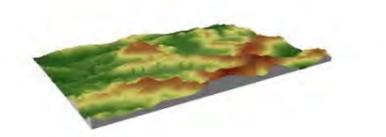
Escala 1:100.000

ESQUEMA DE UNIDADES MORFOGENÉTICAS



Escala 1:100.000

BLOQUE OROGRÁFICO



Escala 1:100.000

ESQUEMA DE PENDIENTES

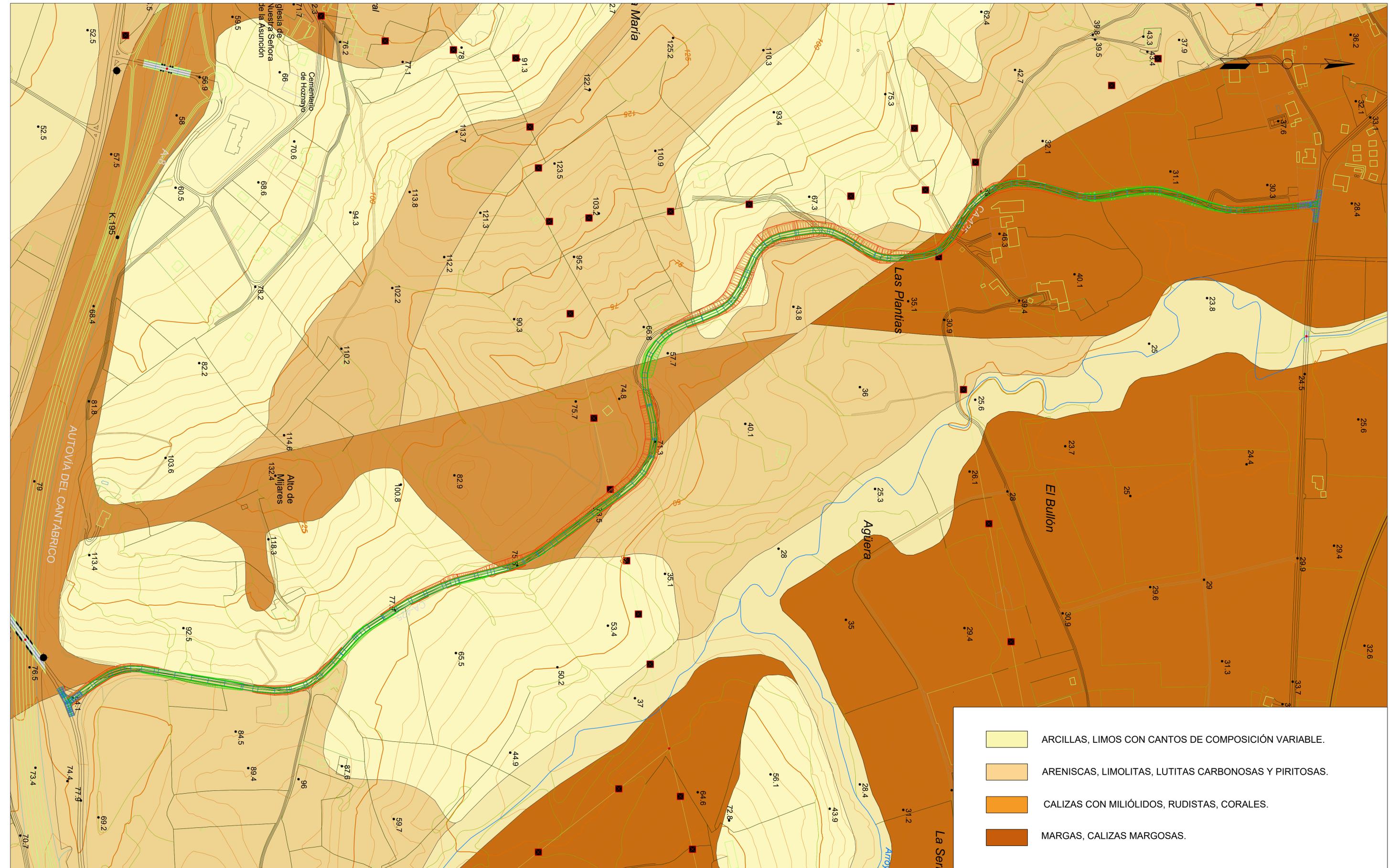


Escala 1:100.000



3. PLANO DE GEOLOGÍA

A continuación, se adjunta un plano a escala 1:2.500 de la geología en la zona de estudio del proyecto.



	ARCILLAS, LIMOS CON CANTOS DE COMPOSICIÓN VARIABLE.
	ARENISCAS, LIMOLITAS, LUTITAS CARBONOSAS Y PIRITOSAS.
	CALIZAS CON MILIÓLIDOS, RUDISTAS, CORALES.
	MARGAS, CALIZAS MARGOSAS.

 <p>ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</p>	TIPO	TITULO	TERMINO MUNICIPAL	TITULO DEL PLANO	AUTOR	ESCALA	FECHA	PLANO
	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO	RIBAMONTÁN AL MONTE CANTABRIA	GEOLOGÍA	VÍCTOR GALÁN DEL VALLE	1/2500	SEPTIEMBRE 2025	HOJA 1 DE 1



ANEJO N.º5 – EFECTOS SÍSMICOS



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. PELIGROSIDAD SÍSMICA EN LA ZONA DEL PROYECTO.....	2
3. CONCLUSIONES.....	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se procede a estudiar la peligrosidad sísmica de la zona en la cual se sitúa el proyecto. Para ello, se considerarán las siguientes normativas:

- “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSE-02)”, aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre y publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002.

2. PELIGROSIDAD SÍSMICA EN LA ZONA DEL PROYECTO

De acuerdo con la normativa citada anteriormente, “La aplicación de esta Norma será obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto: En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b , sea inferior a $0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad”.

Para obtener el valor de la aceleración sísmica horizontal básica se empleará el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España adjunto.

3. CONCLUSIONES

Puesto que, de acuerdo con el mapa anterior, el valor de la aceleración sísmica a_b en toda la zona del proyecto es inferior a $0,04g$, no será necesaria la tener en cuenta las acciones sísmicas para el diseño y desarrollo del proyecto.

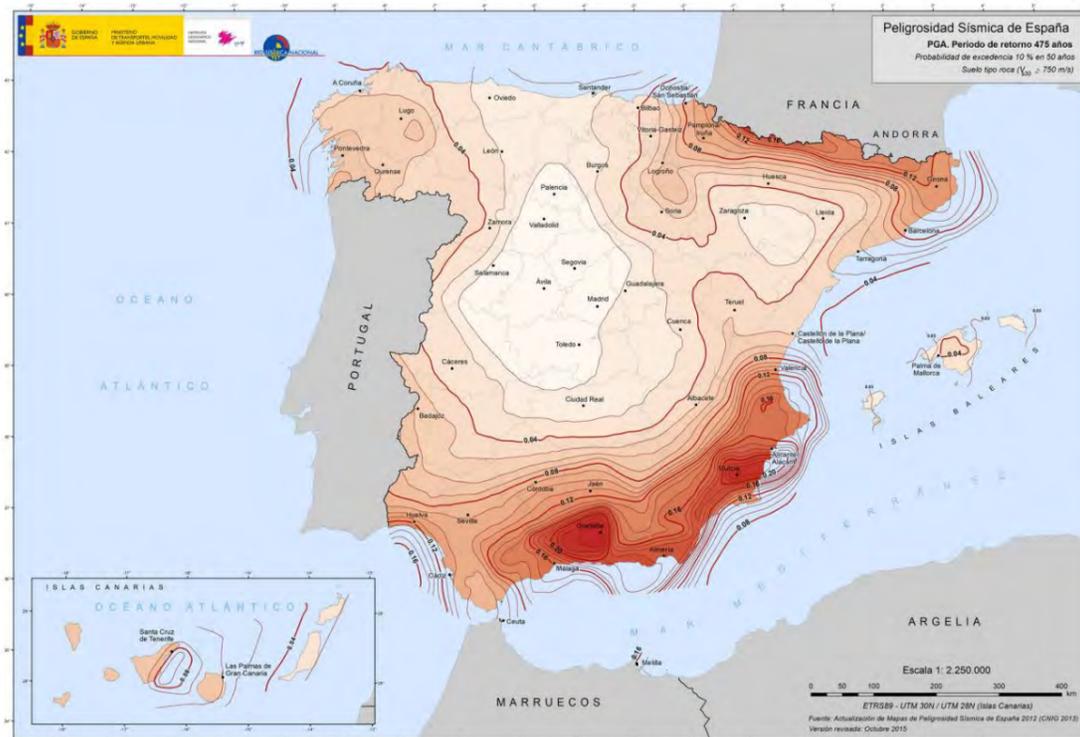


Figura 5.1. Mapa de Peligrosidad Sísmica de España (NSCE-02).



ANEJO N.º6 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CLIMATOLOGÍA.....	2
2.1. Clima	2
2.2. Temperatura	2
2.3. Precipitación	3
2.4. Otros datos Estación meteorológica.....	4
3. HIDROLOGÍA.....	4
3.1. Cursos Fluviales.....	4
3.2. Definición de Cuencas y Subcuencas	5
3.2.1. Cuencas Principales	5
3.2.2. Subcuencas	5
3.3. Zonas Inundables.....	6



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto la obtención de las variables meteorológicas, como la climatología, temperatura y precipitaciones, necesarias para la caracterización climática de la región en la que se enmarca el proyecto. Además, se incluirán datos y mapas obtenidos de estaciones pluviométricas y meteorológicas cercanas, así como de datos proporcionados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

2. CLIMATOLOGÍA

2.1. CLIMA

A partir de los datos obtenidos en la estación meteorológica de Santander los cuales han sido registrados en el “Atlas Climático Ibérico” y de acuerdo con la clasificación climática Köppen-Geiger, la zona de estudio se encuentra comprendida en la región clasificada como Clima Templado – Tipo C. Y, dentro de este grupo, se encuentra en el subtipo C_{fb} .

La región clasificada como Clima Templado - Tipo C se caracteriza por, en el mes más frío, tener una temperatura media comprendida entre los 0 y 18 °C, siendo el subtipo C_{fb} , el de regiones con un clima templado sin estación seca, con un verano templado, lluvias abundantes y temperaturas suaves y estables. Dicho subtipo se extiende por toda la región cantábrica, el Sistema Ibérico, parte de la meseta norte y gran parte de los Pirineos, a excepción de las áreas de mayor altitud.

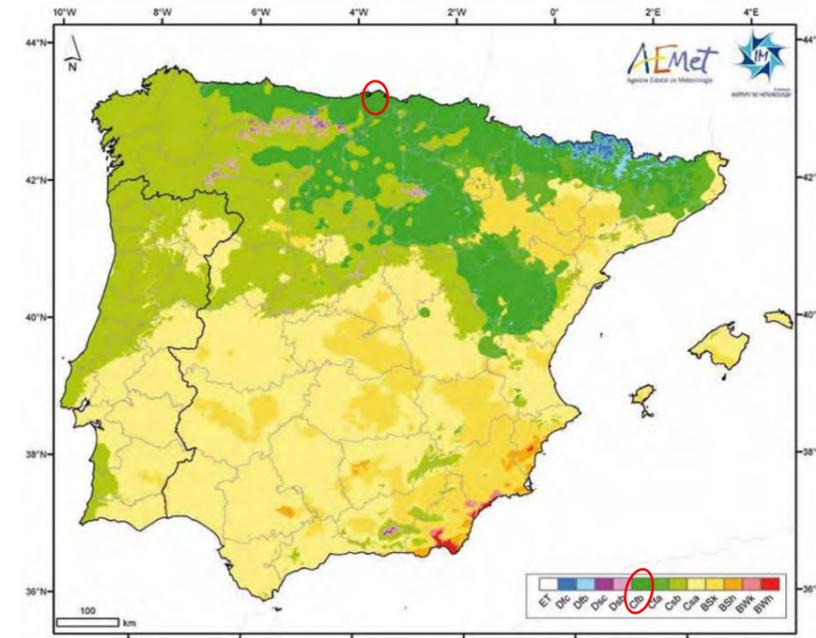


Figura 6.1. Clasificación climática de Köppen-Geiger.

2.2. TEMPERATURA

A partir de los mapas de temperaturas presentes en el “Atlas Climático Ibérico” se estima una serie de valores relativos a la temperatura en la zona de proyecto:

Temperatura media anual	12,5-15 °C
Temperatura media anual de las mínimas	7,5-10 °C
Temperatura media anual de las máximas	17,5-20 °C
Número medio anual de días con temperatura mínima ≤ 0 °C	10-20
Número medio anual de días con temperatura máxima ≥ 25 °C	40-60
Número medio de días con temperatura mínima ≥ 20 °C en verano	10
Número medio de días con temperatura máxima ≥ 25 °C en verano	30-40

Tabla 6.2. Estimación valores medios de temperatura



A continuación, se adjunta un mapa con las temperaturas medias anuales:

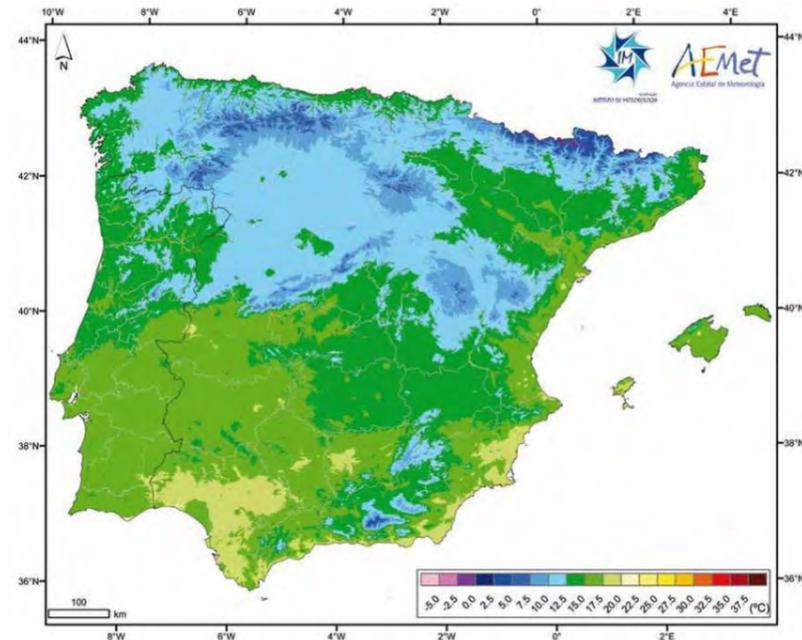


Figura 6.3. Mapa de temperatura media anual para la Península Ibérica e Islas Baleares.

A continuación, se adjunta un gráfico en el que se muestran la temperatura media de las máximas (TA), la temperatura media de las mínimas (TI), la temperatura máxima absoluta (TMA) y la temperatura mínima absoluta (TMI), obtenidos de la estación meteorológica de Santander/Parayas para cada mes y recogidos del “Atlas Climático Ibérico”:

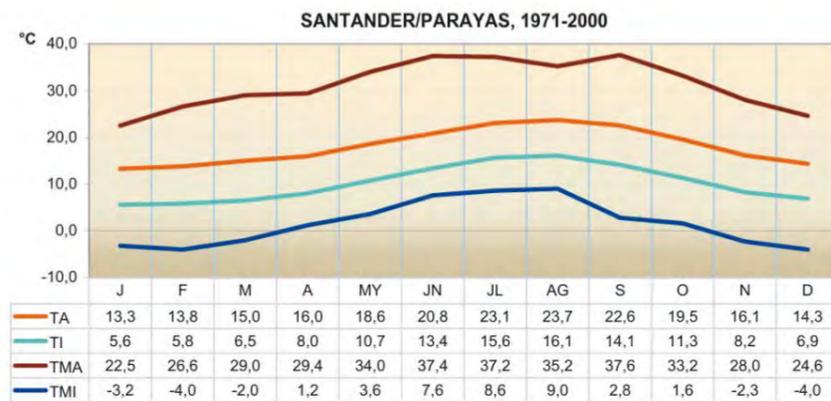


Figura 6.4. Valores de las temperaturas medias en la estación Santander/Parayas.

2.3. PRECIPITACIÓN

Del mismo modo que con los valores de la temperatura, se presenta una serie de valores relativos a la precipitación en la zona de proyecto. A partir de los mapas desarrollados con los datos proporcionados por la estación meteorológica Santander/Parayas entre los años 1971-2000, los cuales aparecen presentados en el “Atlas Climático Ibérico”, se estiman los siguientes valores de precipitación:

Precipitación media anual	1000-1400 mm
Número medio anual de días con precipitación $\geq 0,1$ mm	150
Número medio anual de días con precipitación ≥ 1 mm	125
Número medio anual de días con precipitación ≥ 10 mm	30-50
Número medio anual de días con precipitación ≥ 30 mm	5-10

Tabla 6.5. Estimación de valores medios de precipitación

A continuación, se muestra el mapa de precipitación media anual:

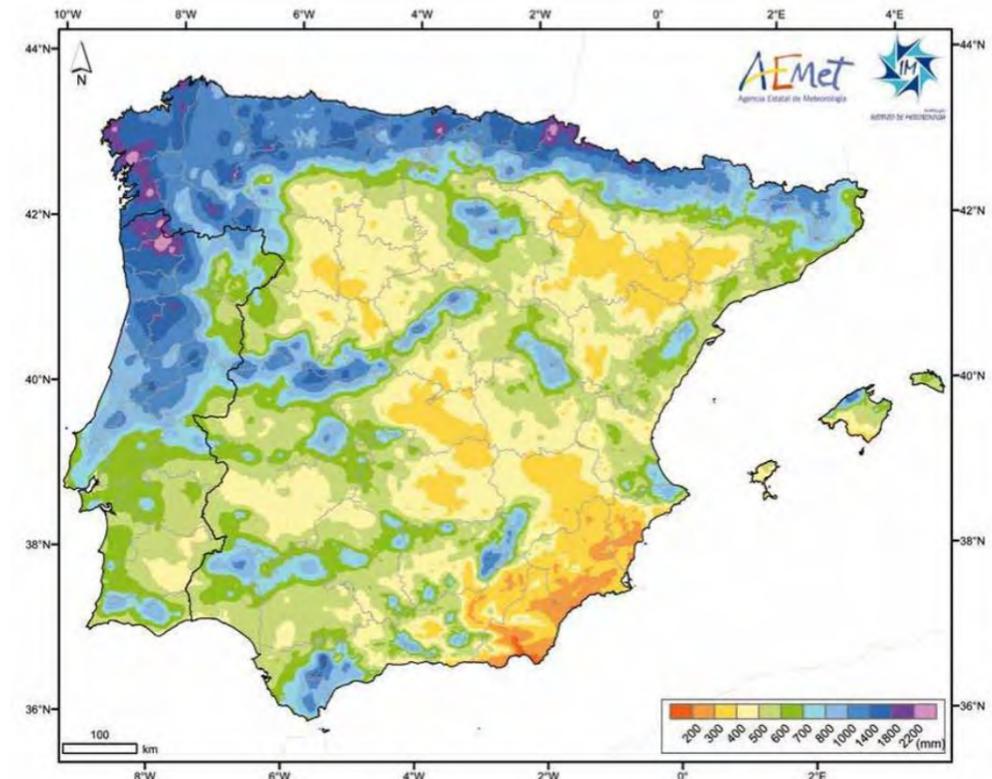


Figura 6.6. Mapa de precipitación media anual para la Península Ibérica e Islas Baleares.



Se adjunta un gráfico extraído del “Atlas Climático Ibérico” con la precipitación total media (P) y la precipitación media diaria (PM), obtenidos de la estación meteorológica Santander/Parayas para cada mes del año:

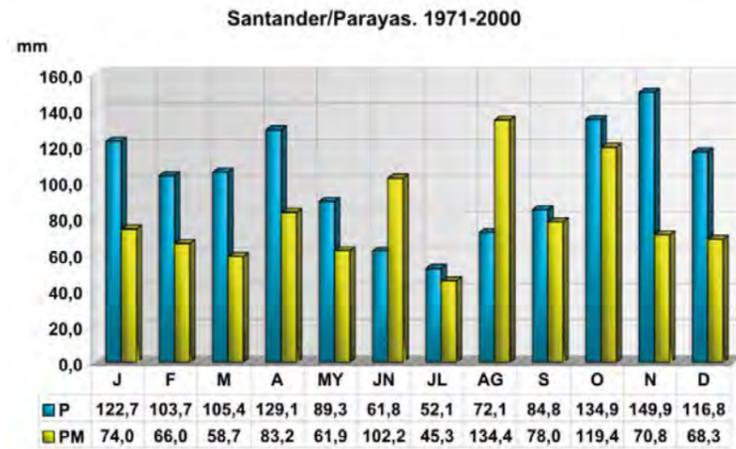


Figura 6.7. Valores de precipitación medios en la estación Santander/Parayas.

2.4. OTROS DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA

En el portal de la AEMET, se puede acceder a otros datos climatológicos, tales como la humedad relativa media, número medio anual de días de nieve, de tormenta de helada, despejados o el número de horas de sol. Dichos datos se presentan en la tabla que a continuación se muestra, junto con los datos de temperatura y precipitación. Estos valores han sido recopilados por la estación Santander Aeropuerto en el período de años entre 1981 y 2010:

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	9.7	13.6	5.8	106	72	12.3	0.4	0.8	0.8	2.1	2.9	85
Febrero	9.8	13.8	5.7	92	72	11.1	0.3	1.1	0.9	1.2	3.1	104
Marzo	11.3	15.7	7.0	88	71	9.9	0.1	0.9	1.2	0.4	2.9	135
Abril	12.4	16.6	8.3	102	72	11.9	0.0	1.3	0.7	0.0	2.4	149
Mayo	15.1	19.1	11.1	78	74	10.4	0.0	1.6	1.7	0.0	2.4	172
Junio	17.8	21.6	13.9	58	75	7.6	0.0	1.8	1.2	0.0	3.7	178
Julio	19.8	23.6	16.0	52	75	7.3	0.0	2.0	0.5	0.0	4.5	187
Agosto	20.3	24.2	16.4	73	76	7.6	0.0	1.4	0.8	0.0	3.8	180
Septiembre	18.6	22.8	14.4	83	76	8.9	0.0	1.5	1.9	0.0	4.6	160
Octubre	16.1	20.3	11.8	120	75	11.1	0.0	1.0	2.1	0.0	2.8	129
Noviembre	12.5	16.3	8.7	157	75	13.3	0.0	1.3	0.9	0.4	3.2	93
Diciembre	10.5	14.2	6.7	118	73	12.1	0.1	0.9	0.6	2.0	3.4	74
Año	14.5	18.5	10.5	1129	74	123.6	0.9	15.7	13.4	6.2	38.9	1649

Tabla 6.8. Valores climáticos normales. Estación Santander Aeropuerto.

Leyenda

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- R Precipitación mensual/anual media (mm)
- H Humedad relativa media (%)
- DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH Número medio mensual/anual de días de helada
- DD Número medio mensual/anual de días despejados
- I Número medio mensual/anual de horas de sol

Figura 6.9. Leyenda valores climáticos normales. Estación Santander Aeropuerto.

3. HIDROLOGÍA

3.1. CURSOS FLUVIALES

La traza de la carretera CA-425 no atraviesa ni intercepta ningún curso fluvial. No obstante, esta se desarrolla de forma paralela, durante toda su extensión, al arroyo del Aguanaz el cual confluye en el río Pontones, situado al norte de la carretera. Dicho río se encuentra en las proximidades de la zona de proyecto y se desarrolla brevemente entre las localidades cercanas a Hoz de Anero hasta desembocar en el río Miera, el cual desemboca en el mar Cantábrico a través de la ría de Cubas.



Figura 6.10. Hidrografía de la zona del proyecto.



3.2. DEFINICIÓN DE CUENCAS Y SUBCUENCAS

3.2.1. CUENCAS PRINCIPALES

Se define un total de cuatro cuencas que se ven afectadas por la carretera CA-425. Dichas cuencas se presentan a continuación:

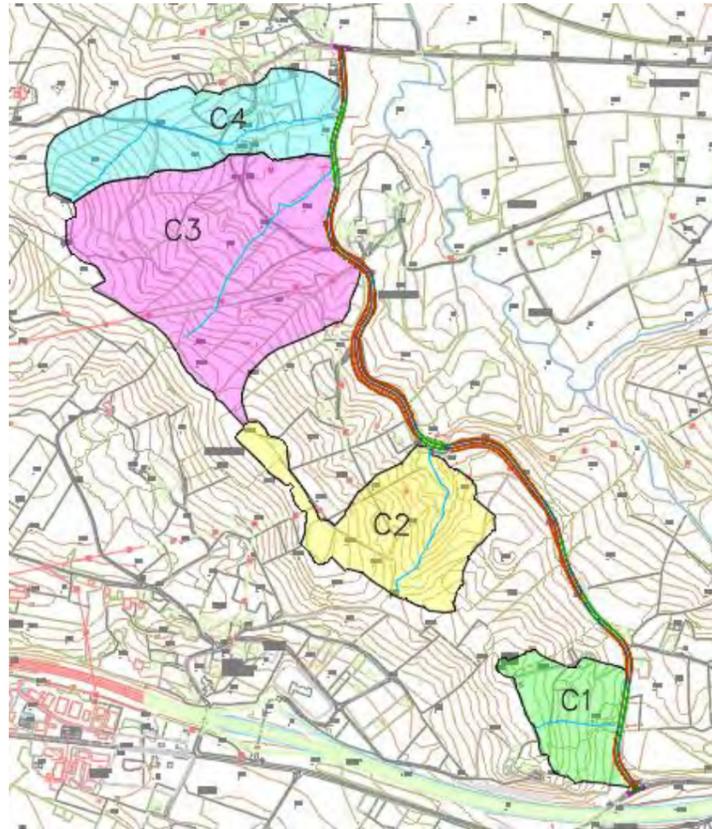


Figura 6.11. Cuencas principales.

Los datos de dichas cuencas se detallan en la siguiente tabla:

Cuenca	Área (km ²)	Long. de recorrido (km)	Desnivel (m)	Pendiente cauce(%)
C1	0,071	0,219	39,33	17,98
C2	0,127	0,449	42,06	19,23
C3	0,238	0,611	80,27	36,70
C4	0,093	0,555	33,40	15,27

Tabla 6.12. Datos cuencas principales.

3.2.2. SUBCUENCAS

El desmante que se muestra a continuación es el mayor y será empleado, junto con la mitad de la plataforma, en el cálculo del caudal para dimensionar las cunetas del drenaje longitudinal de la carretera:

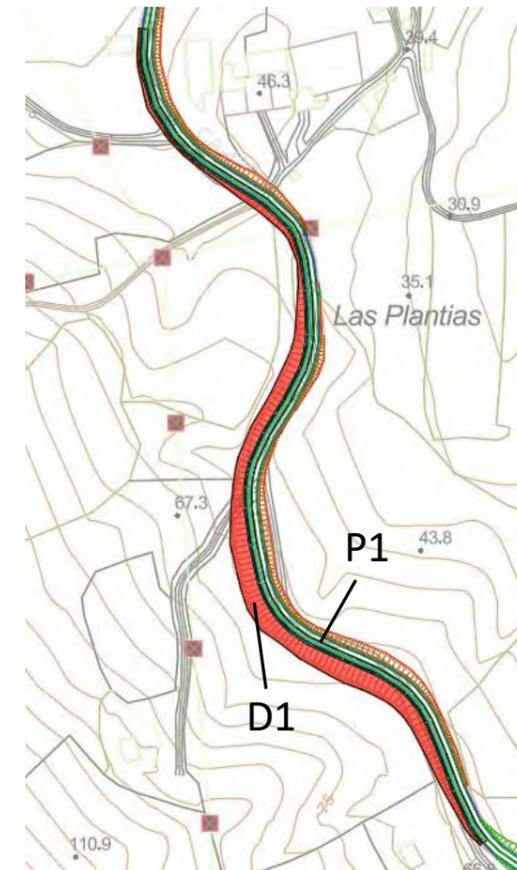


Figura 6.13. Subcuencas.

Los datos de las subcuencas se detallan a continuación:

Subcuenca	Área (km ²)	Long. de recorrido (km)	Desnivel (m)	Pendiente cauce(%)
D1	0,00458406	0,0143	7,94	55,52
P1	0,00224348	0,0040	-	2,00

Tabla 6.14. Datos subcuencas.



3.3. ZONAS INUNDABLES

A continuación, se comprueba que la carretera del proyecto queda fuera de la zona de peligrosidad de inundación para períodos de retorno de 100 y 500 años.



Figura 6.15. Zona inundable para T=100 años.



Figura 6.16. Zona inundable para T=500 años.



ANEJO N.º7 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	2
2.1. Municipio de RIBAMONTÁN AL MONTE.....	2
2.2. Conclusiones.....	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recoge la información necesaria para conocer el tipo de suelo que recorre la carretera objeto del proyecto, desarrollada en el municipio de Ribamontán al Monte. Dicha información, relativa a los datos de urbanismo y planeamiento urbanístico, se obtiene de la página web <https://mapas.cantabria.es/>.

Según la Ley de Cantabria 5/2022, del 15 de julio, relativa a la Ordenación del Territorio y Urbanismo en Cantabria, se definen tres categorías de suelo: urbano, urbanizable o rústico (art. 34).

2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

2.1. MUNICIPIO DE RIBAMONTÁN AL MONTE

La traza del vial ya existente y objeto de mejora se desarrolla entre el Alto de Marín y la localidad de Hoz de Anero. El Planeamiento General del municipio de Ribamontán al Monte se rige por las Normas Subsidiarias Municipales de Ribamontán al Monte (CRU 13/10/1993; BOC 02/11/1993). Dichas Normas implican la definición de la estrategia de desarrollo del municipio para los años futuros, fomentando el crecimiento controlado, el desarrollo rural y las infraestructuras y servicios. Además, incluyen la protección del patrimonio y establecen normas en la edificación para mantener la armonía estética del municipio.

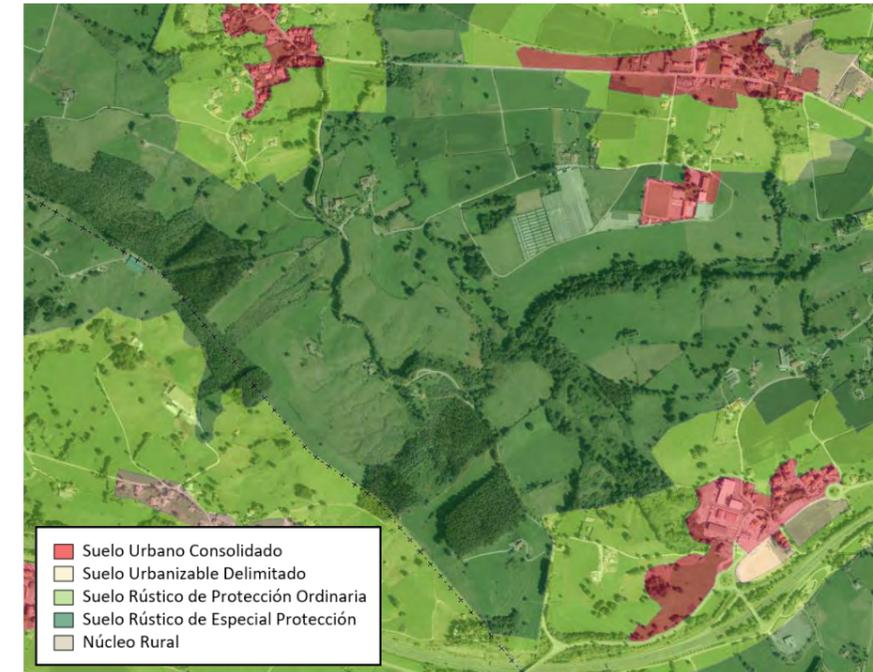


Figura 7.1. Clasificación de usos de suelo en la zona del proyecto.

2.2. CONCLUSIONES

Se puede concluir que la gran mayoría de la traza de la carretera discurre por Suelo Rústico de Especial Protección, desarrollándose por Suelo Rústico de Protección Ordinaria en el inicio y final del vial. Por ello, la mejora del trazado se ha diseñado con la intención de que, tanto el municipio como sus habitantes, se vean perjudicados lo menos posible y tratando de efectuar el menor número de expropiaciones posible.



ANEJO N.º8 – TRÁFICO



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. PREVISIÓN DEL TRÁFICO.....	2
2.1. Datos de Partida	2
2.2. Cálculo del Tráfico.....	2



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto la realización de un análisis del estado actual del tráfico de vehículos que circula por la carretera CA-425. De esta manera, se podrá llevar a cabo una estimación del tráfico previsible en la carretera para el año de su puesta en servicio (2026), el cual será necesario para dimensionar la estructura del firme.

2. PREVISIÓN DEL TRÁFICO

2.1. DATOS DE PARTIDA

Para este apartado se dispone de los datos de tráfico en el Plan de Aforos del Gobierno de Cantabria del año 2023. Dichos datos fueron tomados por la estación de cobertura 425-01, localizada en la zona del proyecto.

CARRETERA	LOCALIDAD	IMD (vh/día)	% VH PESADOS	AÑO
CA-425 Alto de Marín – Hoz de Anero	Hoz de Anero	259	5	2023

Tabla 8.1. Datos de tráfico en la carretera CA-425.

2.2. CÁLCULO DEL TRÁFICO

A través de la siguiente fórmula se puede calcular la evolución del tráfico en el año de puesta en servicio:

$$IMD_T = IMD_{2023}(1 + r)^n$$

Donde:

- IMD_T intensidad media diaria del año de puesta en servicio (2026)
- IMD_{2023} intensidad media diaria del año inicial (2023)
- r tasa de crecimiento anual
- n número de años transcurridos.

Para el valor numérico del parámetro r se considerará aquel que viene establecido en la Nota de Servicio 5/2014, “Prescripciones y recomendaciones técnicas para realización de estudios de tráfico de los Estudios informativos, Anteproyectos y Proyectos de Carreteras, del Ministerio de Fomento”.

Incrementos de tráfico a utilizar en estudios	
Período	Incremento anual acumulativo
2017 en adelante	1,44 %

Tabla 8.2. Incrementos de tráfico establecidos en la orden FOM/3317/2010.

Puesto que no se dispone de los datos de distribución de los vehículos pesados por cada carril, se deberá seguir lo indicado en la Instrucción 6.1.-IC. Secciones de firme: - “En calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación, incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados que circulan por la calzada”.

De esta forma se procede a la obtención los valores de la IMD e IMD de vehículos pesados por carril para el año de puesta en servicio:

- IMD en el año de puesta en servicio:

$$IMD_{2026} = 259 \cdot \left(1 + \frac{1,44}{100}\right)^3 = 270 \frac{veh}{día}$$

- IMD de vehículos pesados en el año de puesta en servicio:

$$IMD_{veh\ pesados_2026} = \frac{5}{100} \cdot 270 = 14 \frac{veh\ pesados}{día}$$

- IMD de vehículos pesados por carril en el año de puesta en servicio:

$$IMD_{veh\ pesados_2026_carril} = \frac{1}{2} \cdot 14 = 7 \frac{veh\ pesados}{día \cdot carril}$$



ANEJO N.º9 – ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. GEOTECNIA.....	2
2.1. Caracterización Geotécnica de los Materiales.....	2
2.2. Mapa Geotécnico Nacional.....	3
3. CÁLCULO DE TALUDES.....	4
3.1. Taludes de Desmonte	4
3.2. Taludes de Terraplén	4
3.2.1 Clasificación AASHTO.....	4
3.2.2 Clasificación SUCS.....	4
3.2.3 Conclusión	5



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se definirá y estudiará la geotecnia de la zona sobre la cual se encuentra el vial. A partir de la misma, en función de las características del suelo, se concretan los taludes de los desmontes y los terraplenes que serán de aplicación a lo largo de la traza.

2. GEOTECNIA

2.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

A modo de referencia se ha empleado la hoja 4 - Santander del Mapa Geotécnico General obtenida del IGME, a una escala 1:200000, de manera que se puedan analizar las características geotécnicas de la zona de estudio.

De acuerdo con este mapa, se aprecia que se trata de un terreno con condiciones constructivas favorables, siendo una zona sin problemas específicos manifiestos, si bien es cierto que, de manera muy localizada, podría haber problemas de tipo Hidrológico, Geotécnico y Litológico. La zona de estudio se clasifica como I₂ y está compuesta principalmente por calizas masivas y rocas estratificadas, lo que provoca un relieve acusado u ondulado, aunque con una alta estabilidad en toda el área.

De acuerdo con la hidrología, los materiales presentes en el área tienen una alta permeabilidad siendo fáciles de drenar. Además, en este tipo de suelo existen acuíferos importantes y las cargas unitarias y los asentamientos suelen ser nulos o de mediano plazo.



Figura 9.1. Detalle de la geotecnia en la zona de Proyecto.

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	
	Zonas sin problemas específicos aparentes. Problemas muy localizados de tipo Hidrológico, Geotécnico (p.d.) y Litológico.
	Problemas de tipo Geomorfológico.
	Problemas de tipo Litológico.

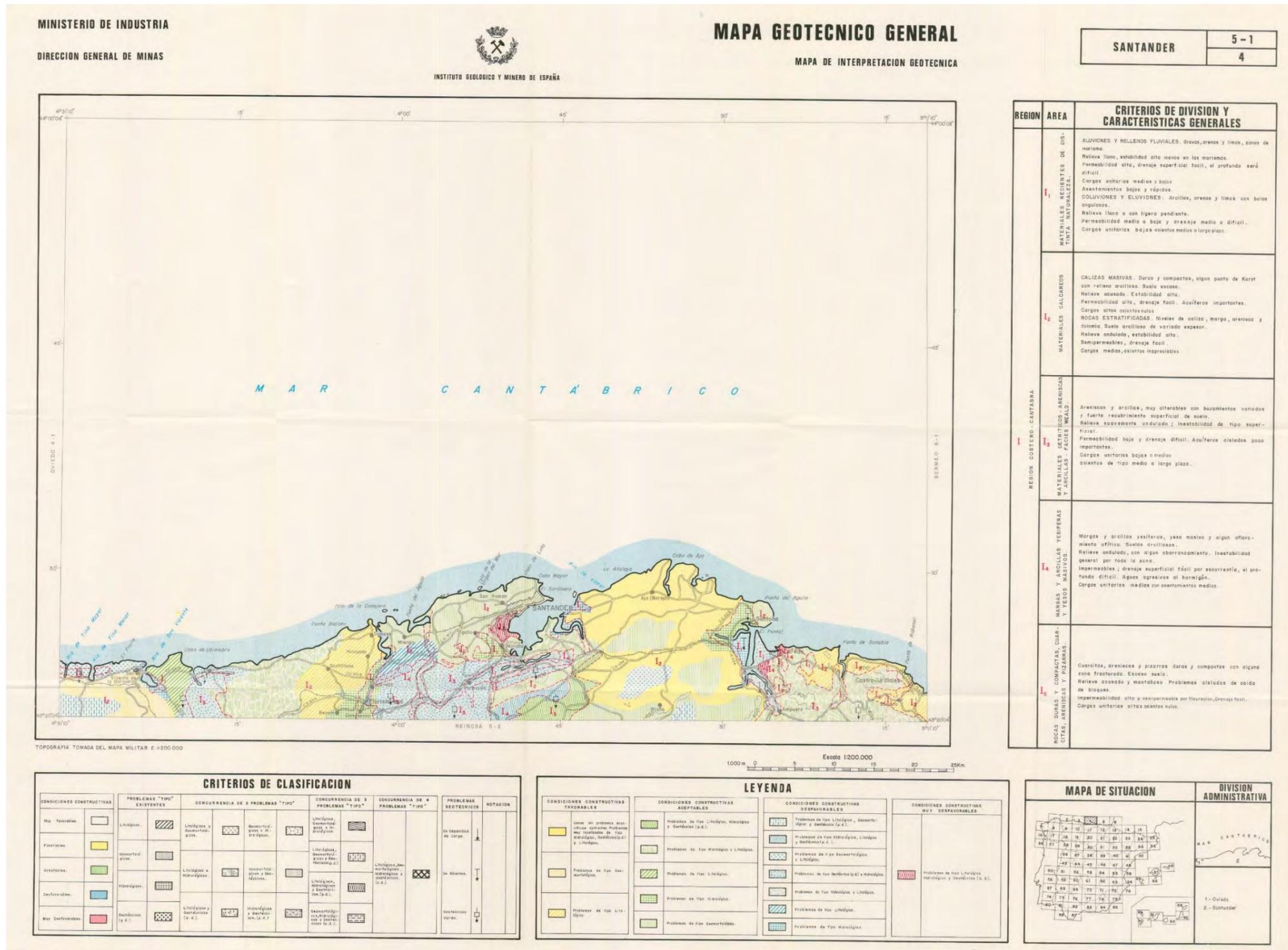
Figura 9.2. Características constructivas de la zona de Proyecto.

MATERIALES CALCAREOS	<p>I₂</p> <p>CALIZAS MASIVAS. Duras y compactas, algún punto de Karst con relleno arcilloso. Suelo escaso. Relieve acusado. Estabilidad alta. Permeabilidad alta, drenaje fácil. Acuíferos importantes. Cargas altas asientos nulos</p> <p>ROCAS ESTRATIFICADAS. Niveles de caliza, margas, arenisca y dolomía. Suelo arcilloso de variado espesor. Relieve ondulado, estabilidad alta. Semipermeables, drenaje fácil. Cargas medias, asientos inapreciables</p>
----------------------	--

Figura 9.3. Criterios de división y características generales de la zona de proyecto



2.2. MAPA GEOTÉCNICO NACIONAL





3. CÁLCULO DE TALUDES

Debido a la carencia de datos geotécnicos de la zona del Proyecto, se definirán las propiedades del suelo a partir de las características geológicas detalladas anteriormente.

3.1. TALUDES DE DESMONTE

Para el cálculo de los taludes de desmonte, se utilizarán los valores de ángulos de talud aproximados (H/V), presentados a continuación:

TIPO DE TERRENO		ALTURA DEL DESMONTE en metros.	
		H < 3	3 ≤ H ≤ 6
Granular	Gravas y zahorras	1,5:1	1,5:1
	Arenas gruesas y medias, no limosas	1,5:1	1,75:1
	Arenas finas limosas uniformes	1,5:1	1,75:1
Coherente	Limos y limos arenosos	1,5:1	1,5:1
	Arcillas arenosas y limos arcillosos de IP de 10 a 20	1,25:1	1,25:1
	Arcillas de IP de 20 a 30	1,25:1	1,5:1
	Arcillas de IP > 30	1,25:1	1,25:1

Tabla 9.1. Valores de ángulos de talud de desmonte aproximados (H/V).

Como se observa en la tabla, y teniendo en cuenta que se trata de suelos duros y medios puesto que los materiales del terreno son calizas y rocas estratificadas, el cual se aproxima a un suelo granular, se considerará un talud de desmonte de **3(H):2(V)** para cualquier altura.

3.2. TALUDES DE TERRAPLÉN

Para determinar las dimensiones de los taludes de terraplén, es necesario conocer el tipo de suelo según la clasificación AASHTO o la clasificación SUCS.

3.2.1 CLASIFICACIÓN AASHTO

Puesto que no tenemos a disposición los datos del suelo tales como el análisis granulométrico o el índice de grupo, se deberá emplear la siguiente tabla, en lugar de la AASHTO:

Clasificación	Composición del material	Permeabilidad	Capilaridad	Elasticidad	Cambios de volumen	Para capa de rodadura	Para base	Para subbase	Para terraplenes >de 15m	Para terraplenes <de 15m	Comportamiento después de compactado	Fallos que presenta el terreno
A-1	Mezcla de grava, arena, limo y arcilla, en cantidades bien proporcionadas.	Baja	Baja	Casi nula	Muy pequeños	Excelente	Bueno a excelente	Bueno a excelente	Bueno a excelente	Excelente	Excelente. Estable en tiempo seco o húmedo	Prácticamente ninguno
A-2	Mezcla mal proporcionada de grava, arena, limo y arcilla. Tiene limo o arcilla en exceso	Baja a mediana	Baja a mediana. A veces perjudicial	Casi nula	A veces perjudiciales cuando son plásticos	Regular a bueno	Regular a excelente	Regular a excelente	Regular a bueno	Bueno	Bueno a excelente. Estable en tiempo seco. A veces polvoriento. Se reblandece en tiempo húmedo	Se reblandece cuando llueve. En tiempo seco se vuelve sucio y polvoriento
A-3	Arena o mezcla de grava y arena, con poco o nada de material fino	Mediana a elevada	Baja	Casi nula	Muy pequeños	Malo a regular	Regular a excelente	Regular a excelente	Regular a bueno	Bueno	Bueno a excelente. Es más estable en condiciones húmedas	Es inestable cuando se halla seco. Tiende a deslizarse cuando no está debidamente confinado. No tiene suficiente cohesión
A-4	Material limoso sin grava, ni arena gruesa. Contiene algo de arena fina y mediana. Su contenido de arcilla no es elevado	Baja a mediana	Muy elevada perjudicial	Baja	Regulares a grandes. Perjudiciales en época de heladas	Malo a pésimo	Malo a regular	Malo a regular	Malo a bueno	Malo a bueno	Regular en tiempo seco. Inestable en tiempo húmedo	Absorbe agua rápidamente perdiendo estabilidad. Susceptible de erosiones y lavados en época de lluvia. Posibilidad de hinchamientos de terreno
A-5	Material limoso semejante a A-4 pero con cierta cantidad de mica o diatomáceas que le da elasticidad	Baja	Regular a elevada	Elevada perjudicial	Regulares a grandes. A veces perjudiciales cuando llueve	Pésimo	Malo	Malo	Pésimo	Malo a pésimo	Semejante al A-4	Presenta además una elasticidad perjudicial que impide una buena compactación
A-6	Terreno arcilloso sin material grueso. Poca arena fina. Rico en material coloidal	Prácticamente impermeable	Regular a elevada	Baja	Grandes. Pueden ser perjudiciales en época de lluvia	Malo a pésimo	Regular a pésimo	Pésimo a regular	Malo a pésimo	Regular a malo	Regular a bueno en tiempo seco. Malo en tiempo lluvioso	En épocas de lluvia se pone resbaladizo y los pavimentos fallan por falta de base firme. Cuando se humedece o seca sufre hinchamientos y contracciones perjudiciales.
A-7	Terreno arcilloso semejante a A-6, pero no tan rico en material coloidal. Presenta propiedades elásticas	Baja	Regular a elevada	Elevada a perjudicial	Grandes. Pueden ser perjudiciales en época de lluvia	Malo a pésimo	Regular a pésimo	Regular a pésimo	Malo a pésimo	Malo a pésimo	Regular a bueno en tiempo seco. Malo en tiempo lluvioso	Los mismos inconvenientes que A-6. Presenta además una clasificación perjudicial que impide una buena compactación
A-8	Terreno turboso, suave y esponjoso. Puede contener arena y material fino en cantidades variables	Muy permeable	Muy elevada perjudicial	Muy elevada perjudicial	Grandes perjudiciales	Pésimo	Pésimo	Pésimo	Pésimo	Pésimo	El material debe retirarse. Compactándolo no se obtiene resultado satisfactorio alguno	Pésimo material para emplearlo en construcción. Su valor soporte es casi nulo

Tabla 9.2. Valoración de los suelos AASHTO.

De acuerdo con la composición del material que constituye el terreno de la zona de estudio, se considera la totalidad del tramo como A-1, *Mezcla de grava, arena, limo y arcilla, en cantidades bien proporcionadas*.

3.2.2 CLASIFICACIÓN SUCS

Teniendo en cuenta el tipo de suelo y la tabla que se adjunta a continuación, se puede definir como GW (Gravas limpias bien graduadas).

SÍMBOLO	TIPO DE SUELO	CAPACIDAD DE CARGA	RIESGO DE ASIENTOS	MODIFICACIÓN DE RESISTENCIA POR CAMBIOS DE HUMEDAD	COMPACTABILIDAD	RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE TALUDES
GW	Gravas limpias bien graduadas	Muy alta	Bajísimo	Muy baja	Muy buena	Muy bajo
GP	Gravas limpias mal graduadas	Alta	Muy bajo	Muy baja	Buena	Bajo
SW	Arenas limpias bien graduadas	Muy alta	Bajísimo	Muy baja	Muy buena	Muy bajo
SP	Arenas limpias mal graduadas	Alta	Muy bajo	Muy baja	Buena	Bajo
GC	Gravas arcillosas	Alta	Bajo	Baja a media	Buena a media	Muy bajo
SC	Arenas arcillosas	Alta o media	Bajo	Baja a media	Buena a media	Bajo
GM	Gravas limosas	Alta	Bajo	Baja	Media	Bajo
SM	Arenas limosas	Alta a media	Bajo	Baja	Media	Bajo a medio
ML	Limos de baja plasticidad	Media a baja	Medio	Media a alta	Mala	Medio
CL	Arcillas de baja plasticidad	Baja	Medio	Media a alta	Media a mala	Medio a alto
MH	Limos de alta plasticidad	Baja	Alto	Alta	Muy mala	Medio a alto
CH	Arcillas de alta plasticidad	Muy baja	Muy alto	Alta	Mala	Alto
O	Suelos orgánicos	Bajísima	Altísimo	Altísima	Muy mala	-

Tabla 9.3. Valoración de los suelos SUCS.



3.2.3 CONCLUSIÓN

En función de las clasificaciones AASHTO y SUCS, se procederá a definir los taludes de terraplén a partir de la siguiente tabla, para los cuales se emplearán los valores de ángulos de talud aproximados (H/V):

AASHTO	SUCS	CONDICIONES DE SITUACIÓN			
		No sujeto a inundación		Sujeto a inundación	
		Altura terraplén en m.	Pendiente del talud (H/V)	Altura terraplén en m.	Pendiente del talud (H/V)
A-1	GW, GP, SW	NO CRÍTICA	1,5:1	NO CRÍTICA	2:1
A-3	SP	NO CRÍTICA	1,5:1	NO CRÍTICA	2:1
A-2-4	GM, SM	< 15	2:1	< 10	3:1
A-2-5				3 < H < 10	3:1
A-2-6, A-2-7	GC, SC	< 15	2:1	< 15	3:1
A-4, A-5	ML, MH	< 15	2:1	< 15	3:1
A-6, A-7	CL, CH	< 15	2:1	< 15	3:1
A-8	Pt, OL, OH	NO CONVENIENTES			

Tabla 9.5. Valores de ángulos de talud de terraplén aproximados (H/V).

Teniendo en cuenta que se trata de una zona de Proyecto no inundable, se puede concluir que el talud de los terraplenes será de **3(H):2(V)**, independientemente de su altura.



ANEJO N.º10 – MOVIMIENTO DE TIERRAS



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	2
2.1. Taludes.....	2
2.2. Informe de Movimiento de Tierras.....	2
2.3. Diagrama de Masas.....	3
3. CONCLUSIÓN	3



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se concreta el movimiento de tierras que será necesario desarrollar para la correcta ejecución de la obra. Se expone el informe de movimiento de tierras, que toma los datos por intervalos de 20 metros, el diagrama de masas y se determina la disposición adecuada del excedente de tierras.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1. TALUDES

Como se explicó y determinó en el *Anejo 9 – Estudio Geotécnico del Corredor*, de acuerdo con la composición del suelo y la capacidad portante del mismo, se han empleado los taludes que se muestran a continuación:

- Taludes de terraplén **3H:2V** a lo largo de toda la traza.
- Taludes de desmonte **3H:2V** a lo largo de toda la traza.

2.2. INFORME DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	19.10	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	2.66	217.52	217.52	0.09	1.04	217.52	217.52	1.04	216.48
0+040.000	8.22	108.74	108.74	0.02	1.10	326.26	326.26	2.14	324.12
0+060.000	12.20	204.57	204.57	0.02	0.39	530.82	530.82	2.53	528.29
0+080.000	12.94	254.23	254.23	0.00	0.15	785.05	785.05	2.68	782.37
0+100.000	9.57	230.27	230.27	0.00	0.00	1015.32	1015.32	2.68	1012.64
0+120.000	5.15	151.30	151.30	0.20	1.87	1166.62	1166.62	4.55	1162.07
0+140.000	1.65	69.06	69.06	2.53	26.86	1235.68	1235.68	31.40	1204.28
0+160.000	0.50	21.49	21.49	5.24	77.76	1257.17	1257.17	109.17	1148.01
0+180.000	0.02	5.22	5.22	6.13	113.77	1262.40	1262.40	222.94	1039.45
0+200.000	0.00	0.18	0.18	14.27	204.03	1262.58	1262.58	426.97	835.61
0+220.000	0.00	0.02	0.02	17.15	314.18	1262.60	1262.60	741.15	521.46
0+240.000	0.00	0.02	0.02	20.56	377.08	1262.63	1262.63	1118.23	144.40
0+260.000	0.00	0.00	0.00	14.35	349.14	1262.63	1262.63	1467.37	-204.74
0+280.000	0.00	0.02	0.02	5.32	196.73	1262.65	1262.65	1664.10	-401.45
0+300.000	4.90	49.01	49.01	0.00	53.20	1311.66	1311.66	1717.30	-405.64

0+320.000	15.50	203.78	203.78	0.00	0.00	1515.44	1515.44	1717.30	-201.86
0+340.000	14.05	294.90	294.90	0.00	0.00	1810.34	1810.34	1717.30	93.03
0+360.000	14.32	282.51	282.51	0.00	0.00	2092.85	2092.85	1717.30	375.55
0+380.000	16.12	302.47	302.47	0.00	0.00	2395.32	2395.32	1717.31	678.01
0+400.000	7.33	231.44	231.44	0.00	0.00	2626.76	2626.76	1717.31	909.45
0+420.000	3.89	109.73	109.73	1.35	13.81	2736.49	2736.49	1731.12	1005.37
0+440.000	1.20	50.29	50.29	5.10	64.97	2786.78	2786.78	1796.08	990.70
0+460.000	0.49	16.99	16.99	9.62	146.58	2803.77	2803.77	1942.67	861.10
0+480.000	0.00	5.03	5.03	12.77	222.11	2808.80	2808.80	2164.78	644.02
0+500.000	0.00	0.00	0.00	8.16	208.18	2808.80	2808.80	2372.95	435.85
0+520.000	0.35	3.51	3.51	3.75	118.57	2812.32	2812.32	2491.53	320.79
0+540.000	2.59	29.35	29.35	1.09	48.47	2841.67	2841.67	2539.99	301.67
0+560.000	11.57	141.54	141.54	0.00	10.92	2983.21	2983.21	2550.92	432.29
0+580.000	16.32	281.93	281.93	0.00	0.00	3265.14	3265.14	2550.92	714.22
0+600.000	13.06	293.80	293.80	0.00	0.00	3558.94	3558.94	2550.92	1008.02
0+620.000	8.63	217.86	217.86	0.10	0.97	3776.80	3776.80	2551.89	1224.92
0+640.000	22.01	310.35	310.35	0.00	0.99	4087.15	4087.15	2552.88	1534.27
0+660.000	6.36	287.42	287.42	2.15	21.28	4374.57	4374.57	2574.15	1800.42
0+680.000	7.34	137.67	137.67	1.99	41.22	4512.24	4512.24	2615.38	1896.87
0+700.000	21.22	285.58	285.58	0.00	19.87	4797.82	4797.82	2635.25	2162.57
0+720.000	27.45	482.76	482.76	0.00	0.00	5280.58	5280.58	2635.25	2645.33
0+740.000	36.64	630.60	630.60	0.00	0.00	5911.18	5911.18	2635.25	3275.93
0+760.000	13.47	493.38	493.38	0.01	0.09	6404.56	6404.56	2635.34	3769.22
0+780.000	5.63	188.31	188.31	0.04	0.47	6592.87	6592.87	2635.81	3957.06
0+800.000	11.21	167.12	167.12	0.00	0.38	6759.99	6759.99	2636.19	4123.80
0+820.000	17.31	285.25	285.25	0.00	0.03	7045.24	7045.24	2636.22	4409.02
0+840.000	20.74	380.46	380.46	0.00	0.03	7425.70	7425.70	2636.25	4789.45
0+860.000	17.90	386.34	386.34	0.00	0.03	7812.04	7812.04	2636.28	5175.76
0+880.000	20.01	379.11	379.11	0.00	0.03	8191.15	8191.15	2636.31	5554.84
0+900.000	31.91	519.26	519.26	0.00	0.00	8710.41	8710.41	2636.31	6074.10
0+920.000	42.71	746.23	746.23	0.00	0.00	9456.64	9456.64	2636.31	6820.33
0+940.000	42.89	850.01	850.01	0.01	0.06	10306.65	10306.65	2636.37	7670.28
0+960.000	51.21	922.88	922.88	0.00	0.06	11229.53	11229.53	2636.43	8593.11
0+980.000	56.84	1048.62	1048.62	0.00	0.00	12278.15	12278.15	2636.43	9641.72
1+000.000	59.92	1135.30	1135.30	0.00	0.00	13413.44	13413.44	2636.43	10777.02
1+020.000	71.56	1282.25	1282.25	0.00	0.00	14695.69	14695.69	2636.43	12059.27
1+040.000	52.50	1213.25	1213.25	0.13	1.15	15908.95	15908.95	2637.58	13271.37
1+060.000	61.47	1124.98	1124.98	0.00	1.23	17033.93	17033.93	2638.80	14395.13
1+080.000	66.82	1279.02	1279.02	0.00	0.00	18312.95	18312.95	2638.80	15674.15
1+100.000	42.93	1107.23	1107.23	0.00	0.00	19420.18	19420.18	2638.80	16781.38
1+120.000	0.00	442.10	442.10	29.05	284.16	19862.28	19862.28	2922.96	16939.32
1+140.000	0.00	0.00	0.00	59.28	849.95	19862.28	19862.28	3772.91	16089.37
1+160.000	0.08	0.82	0.82	38.02	934.54	19863.10	19863.10	4707.45	15155.64
1+180.000	0.02	1.01	1.01	13.83	501.24	19864.11	19864.11	5208.69	14655.42
1+200.000	7.47	78.33	78.33	0.40	137.91	19942.44	19942.44	5346.60	14595.84



1+220.000	16.25	242.07	242.07	0.09	4.86	20184.51	20184.51	5351.46	14833.05
1+240.000	38.56	550.23	550.23	0.00	0.90	20734.74	20734.74	5352.36	15382.38
1+260.000	48.02	865.80	865.80	0.00	0.00	21600.53	21600.53	5352.36	16248.17
1+280.000	54.99	1001.85	1001.85	0.01	0.13	22602.39	22602.39	5352.49	17249.90
1+300.000	85.48	1344.38	1344.38	0.00	0.13	23946.77	23946.77	5352.62	18594.16
1+320.000	109.00	1879.55	1879.55	0.00	0.00	25826.32	25826.32	5352.62	20473.70
1+340.000	108.55	2145.37	2145.37	0.00	0.00	27971.69	27971.69	5352.62	22619.08
1+360.000	88.07	1966.23	1966.23	0.12	1.17	29937.92	29937.92	5353.79	24584.13
1+380.000	62.98	1548.13	1548.13	0.02	1.33	31486.05	31486.05	5355.11	26130.93
1+400.000	79.46	1502.00	1502.00	0.00	0.27	32988.05	32988.05	5355.38	27632.67
1+420.000	67.83	1560.24	1560.24	0.09	0.75	34548.29	34548.29	5356.13	29192.16
1+440.000	70.91	1424.69	1424.69	0.28	3.99	35972.97	35972.97	5360.12	30612.85
1+460.000	94.25	1656.99	1656.99	0.00	2.84	37629.96	37629.96	5362.96	32267.00
1+480.000	53.31	1496.86	1496.86	0.24	2.59	39126.82	39126.82	5365.55	33761.27
1+500.000	42.28	978.52	978.52	0.00	2.78	40105.34	40105.34	5368.33	34737.01
1+520.000	32.59	773.38	773.38	0.00	0.00	40878.72	40878.72	5368.33	35510.39
1+540.000	28.87	624.59	624.59	0.00	0.00	41503.31	41503.31	5368.33	36134.98
1+560.000	61.82	895.43	895.43	0.00	0.00	42398.73	42398.73	5368.33	37030.40
1+580.000	71.10	1289.52	1289.52	0.00	0.00	43688.25	43688.25	5368.33	38319.92
1+600.000	41.69	1094.83	1094.83	0.00	0.00	44783.08	44783.08	5368.33	39414.75
1+620.000	19.25	596.53	596.53	0.00	0.02	45379.61	45379.61	5368.35	40011.26
1+640.000	6.03	251.50	251.50	0.06	0.61	45631.11	45631.11	5368.96	40262.16
1+660.000	9.87	154.62	154.62	0.00	0.55	45785.73	45785.73	5369.51	40416.22
1+680.000	24.44	329.68	329.68	0.01	0.05	46115.41	46115.41	5369.55	40745.85
1+700.000	47.40	711.87	711.87	0.00	0.05	46827.28	46827.28	5369.60	41457.68
1+720.000	40.97	884.26	884.26	0.00	0.00	47711.54	47711.54	5369.60	42341.93
1+740.000	15.36	562.77	562.77	0.03	0.29	48274.30	48274.30	5369.89	42904.41
1+760.000	8.25	234.81	234.81	0.00	0.30	48509.12	48509.12	5370.19	43138.93
1+780.000	16.46	245.49	245.49	0.00	0.00	48754.61	48754.61	5370.19	43384.42
1+800.000	27.20	434.55	434.55	0.00	0.00	49189.16	49189.16	5370.19	43818.97
1+820.000	23.78	504.52	504.52	0.00	0.00	49693.68	49693.68	5370.19	44323.49
1+840.000	20.63	434.85	434.85	0.00	0.00	50128.53	50128.53	5370.19	44758.34
1+860.000	12.68	327.52	327.52	0.00	0.03	50456.05	50456.05	5370.22	45085.83
1+880.000	5.03	175.46	175.46	0.00	0.04	50631.51	50631.51	5370.26	45261.25
1+900.000	6.46	114.91	114.91	0.00	0.00	50746.42	50746.42	5370.26	45376.16
1+920.000	5.83	123.62	123.62	0.00	0.01	50870.05	50870.05	5370.27	45499.77
1+940.000	0.00	59.35	59.35	10.02	99.37	50929.39	50929.39	5469.65	45459.74
1+960.000	0.00	0.04	0.04	27.30	370.76	50929.43	50929.43	5840.40	45089.03
1+980.000	0.00	0.02	0.02	23.44	506.84	50929.45	50929.45	6347.25	44582.20
2+000.000	0.00	0.00	0.00	17.99	414.29	50929.45	50929.45	6761.54	44167.91
2+020.000	0.10	1.00	1.00	12.16	300.99	50930.45	50930.45	7062.53	43867.92
2+040.000	0.00	0.96	0.96	13.05	249.90	50931.41	50931.41	7312.43	43618.98
2+060.000	0.00	0.00	0.00	17.27	299.71	50931.41	50931.41	7612.14	43319.27
2+080.000	0.00	0.01	0.01	17.89	350.25	50931.42	50931.42	7962.39	42969.04

2+100.000	0.00	0.01	0.01	18.57	364.51	50931.44	50931.44	8326.90	42604.54
2+120.000	0.00	0.00	0.00	13.55	321.33	50931.44	50931.44	8648.23	42283.21
2+140.000	0.00	0.00	0.00	4.93	185.27	50931.44	50931.44	8833.50	42097.94
2+160.000	2.58	25.36	25.36	0.00	49.55	50956.80	50956.80	8883.05	42073.75
2+180.000	8.79	112.71	112.71	0.00	0.00	51069.50	51069.50	8883.05	42186.45
2+200.000	12.40	211.34	211.34	0.00	0.00	51280.84	51280.84	8883.05	42397.79
2+220.000	12.27	246.78	246.78	0.00	0.00	51527.62	51527.62	8883.05	42644.57
2+240.000	10.94	232.12	232.12	0.00	0.00	51759.73	51759.73	8883.06	42876.68
2+260.000	3.63	145.70	145.70	0.16	1.60	51905.44	51905.44	8884.66	43020.78
2+280.000	17.90	215.28	215.28	0.00	1.60	52120.72	52120.72	8886.26	43234.46

2.3. DIAGRAMA DE MASAS



3. CONCLUSIÓN

El resumen del movimiento de tierras para la carretera del proyecto es el siguiente:

CA-425	
Volumen de desmonte	52120,72 m³
Volumen de terraplén	8886,26 m³
Volumen a vertedero	43234,46 m³

Tabla 10.2. Resumen movimiento de tierras.



ANEJO N.º11 – DRENAJE

**Índice**

1. INTRODUCCIÓN	2	4.3. Bajantes.....	11
2. CÁLCULO DE CAUDALES	2	4.4. Arquetas.....	11
2.1 Intensidad de Precipitación	2	4.5. Colectores	12
2.1.1 Período de Retorno	2	4.6. Dren.....	12
2.1.2 Intensidad Media Diaria Corregida.....	2	5. PLANO DE CUENCAS	12
2.1.3 Precipitación Máxima Diaria.....	2		
2.1.4 Factor de Intensidad.....	3		
2.1.5 Tiempo de Concentración	4		
2.2 Coeficiente de Escorrentía.....	5		
2.2.1 Umbral de Escorrentía.....	5		
2.2.2 Coeficiente Corrector del Umbral de Escorrentía	5		
2.3 Coeficiente de Uniformidad.....	6		
3. DRENAJE TRANSVERSAL	7		
3.1. Cálculo de Caudales	7		
3.2 Obras de Drenaje Transversal.....	8		
4. DRENAJE LONGITUDINAL	10		
4.1. Cálculo del caudal	10		
4.2. Cunetas de Pie de Desmonte.....	11		



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se procederá a determinar los caudales y dimensionar las obras de drenaje transversal y los elementos de drenaje longitudinal y de la plataforma, de acuerdo con la información descrita en la Nota de Servicio 8/2014 Recomendaciones Para La Redacción De Los Proyectos De Trazado De Carreteras.

Para el desarrollo de los cálculos relativos a los caudales se toma como referencia la Norma 5.2-IC “Drenaje superficial” aprobada por la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero y la Norma 5.1. - I.C: “Drenaje” del M.O.P.U que en la práctica es sustituida por Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera por lo que esta también es de gran relevancia.

2. CÁLCULO DE CAUDALES

Para llevar a cabo el cálculo de los caudales que será preciso evacuar en cada punto se empleará el método Racional. Para ello, la norma 5.2-IC nos propone la siguiente fórmula general de cálculo, siendo Q_T el caudal máximo anual, correspondiente a un determinado periodo de retorno, T, para cuencas con un área inferior a los 50 km².

$$Q_T = \frac{I(T, tc) * C * A * Kt}{3.6}$$

Donde:

- Q_T (m³/s): Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.
- $I(T, tc)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración tc , de la cuenca.
- C (adimensional): Coeficiente medio de escorrentía.
- A (km²): Área de la cuenca o superficie considerada.
- Kt (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

2.1 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación (I) correspondiente a un período de retorno y un tiempo de concentración se determina con la siguiente fórmula:

$$I(T, t_c)(mm/h) = I_d \cdot F_{int}$$

Donde:

- I_d (mm/h): Intensidad media diaria corregida correspondiente al período T.
- F_{int} (adimensional): Factor de intensidad.
- $I(T, t_c)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t .

2.1.1 PERÍODO DE RETORNO

El período de retorno a introducir para el cálculo de caudales será de 100 años para las obras de drenaje transversal y de 25 años para el drenaje de plataforma y márgenes (drenaje longitudinal).

2.1.2 INTENSIDAD MEDIA DIARIA CORREGIDA

La intensidad media diaria corregida correspondiente al período, T, se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$I_d(mm/h) = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Donde :

- P_d (mm): Precipitación máxima diaria correspondiente al período T.
- K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T.

2.1.3 PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

Para la obtención de la precipitación máxima diaria se consultará el documento de “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”, donde se define:

$$P_d = \bar{P} * K_T$$



Donde:

- \bar{P} (mm): Valor medio de la precipitación máxima anual.
- K_T (adimensional): Factor de amplificación.

El valor medio de la precipitación máxima anual se obtiene de la “Hoja 3-1. Bilbao” del mapa de isolíneas del documento de máximas lluvias.

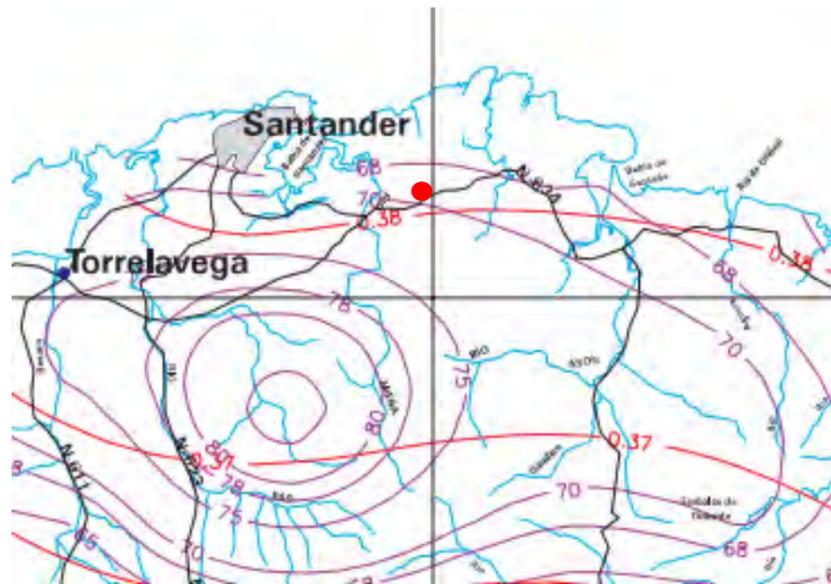


Figura 11.1. Mapa Máximas Lluvias diarias. Hoja 3-1. Bilbao.

$$\bar{P} = 69,5 \frac{mm}{h} \quad C_V = 0,383$$

El factor amplificación K_T es dependiente del período de retorno y del coeficiente de variación C_V , obtenido en el mapa de isolíneas. A partir de la siguiente tabla, realizando una interpolación, se obtiene el factor de amplificación.

C_V	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311

Tabla 11.1. Valores C_V en función del período de retorno.

$$K_T = 2,336$$

2.1.4 FACTOR DE INTENSIDAD

El factor de intensidad se obtiene de la siguiente fórmula:

$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

Donde:

- F_a (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).
- F_b (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

Puesto que no se dispone de los datos de un pluviógrafo próximo, se tomará directamente:

$$F_{int} = F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3.5287 - 2.5287 * t^{0.1}}$$

Donde:

- $\frac{I_1}{I_d}$ (adimensional): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre intensidad de precipitación horaria y media diaria corregida.
- t (horas): Duración del aguacero.



El índice de torrencialidad se obtiene del siguiente mapa:

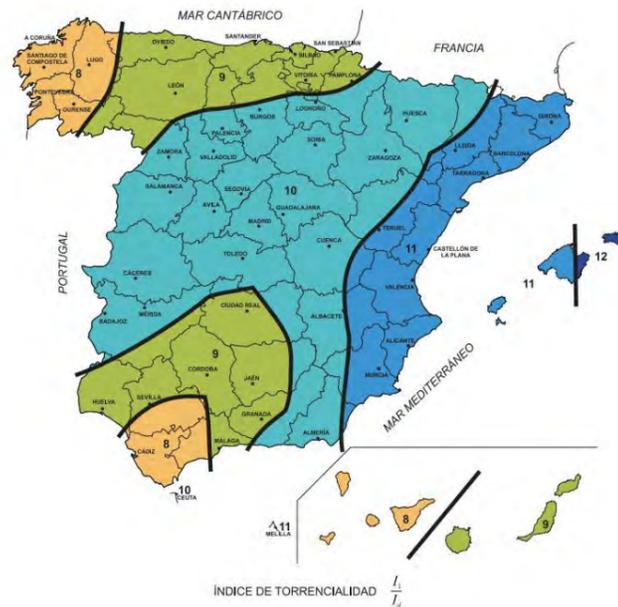


Figura 11.2. Mapa del índice de torrencialidad.

En este caso, debido a que la carretera se encuentra en Cantabria, para todas las cuencas el índice es $\frac{I_t}{I_a} = 9$.

2.1.5 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Para la obtención del factor F_a , se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$).

El tiempo de concentración (t_c) es el tiempo transcurrido entre el inicio del aguacero y el momento en el que toda la superficie de la cuenca está aportando escorrentía al punto de desagüe. Su cálculo es diferente en cuencas primarias y secundarias. En el primer caso, se obtiene de la siguiente manera:

$$t_c(h) = 0,3 \cdot L_C^{0,76} \cdot J_C^{-0,19}$$

Donde:

- L_C (km): Longitud del cauce principal.
- J_C : Pendiente media del cauce.

Como se indica en la Norma 5.2-IC, en aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total no será de aplicación la fórmula anterior, debiendo aplicarse las indicaciones que se proporcionan a continuación para cuencas secundarias. Se considera que se produce esta circunstancia cuando el tiempo de concentración calculado mediante la fórmula anterior sea inferior a cero coma veinticinco horas ($t_c < 0.25$).

$$t_{dif}(min) = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209}$$

Donde:

- L_{dif} (km): Longitud del cauce en flujo difuso.
- J_{dif} : Pendiente media del cauce.
- n_{dif} (adimensional): Coeficiente de flujo difuso, que viene determinado por la siguiente tabla:

Cobertura del terreno		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

Tabla 11.2. Valores del coeficiente de flujo difuso.

El tiempo de concentración asumiendo flujo difuso será:

t_{dif} (minutos)	t_c (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

Tabla 11.3. Determinación del t_c en condiciones de flujo difuso.



2.2 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Para determinar el coeficiente de escorrentía, será de aplicación la siguiente fórmula:

$$\text{Si } P_d * K_A > P_0 \rightarrow C = \frac{\left(\frac{P_d * K_A}{P_0} - 1\right) * \left(\frac{P_d * K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d * K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$\text{Si } P_d * K_A < P_0 \rightarrow C = 0$$

2.2.1 UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El factor de intensidad viene definido por:

$$P_0 = P_0^i * \beta$$

Donde:

- P_0^i (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía.
- β (adimensional): Coeficiente corrector.

El valor inicial del umbral de escorrentía, P_0^i , se obtiene a partir de la “Tabla 2.3” de la Norma 5.2-IC.

Dicho valor se determinará en función del grupo hidrológico del suelo, el cual varía entre A y D, siendo este último el drenaje más desfavorable. De acuerdo con el siguiente mapa y la zona del proyecto, el suelo se considera de grupo C.

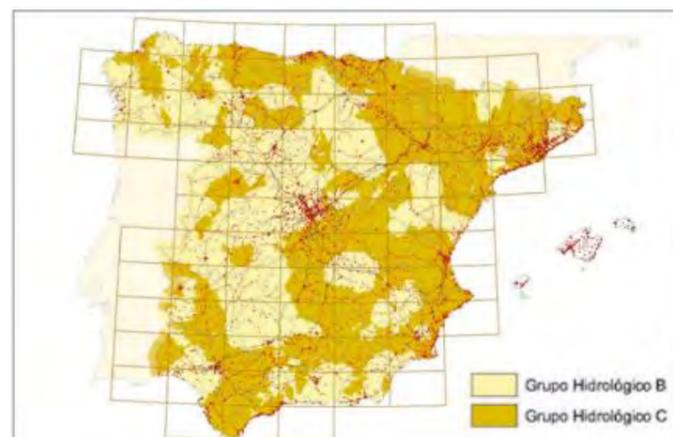


Figura 11.3. Mapa de grupos hidrológicos de suelo. Norma 5.2 IC “Drenaje superficial”.

Los valores de P_0^i , según los usos de suelo existentes en las cuencas, proporcionados por la normativa son los siguientes:

CÓDIGO	USO DE SUELO	PRÁCTICA DE CULTIVO	PENDIENTE (%)	P_0^i (Grupo de suelo C)
11100	Tejido urbano continuo			1
11200	Tejido urbano discontinuo			8
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R	≥ 3	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	N	≥ 3	12
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R/N	< 3	14
21100	Tierras de labor en secano (viveros)			0
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R	≥ 3	8
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	N	≥ 3	11
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R/N	< 3	14
23100	Prados y praderas		≥ 3	18
23100	Prados y praderas		< 3	22

Tabla 11.4. Valor inicial del umbral de escorrentía.

2.2.2 COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El coeficiente corrector del umbral de escorrentía β viene dado por la siguiente expresión para el drenaje de plataformas y márgenes (drenaje longitudinal):

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

Para drenaje transversal, la fórmula es:

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

Donde:

- β^{PM} (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes.
- β^{DT} (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera.
- β_m (adimensional): Valor medio del coeficiente corrector del umbral de escorrentía en la región.
- F_T (adimensional): Factor función del periodo de retorno.
- Δ_{50} (adimensional): Desviación respecto al valor medio con un intervalo de confianza del 50 %.



Estos coeficientes se obtienen a partir del siguiente mapa proporcionado en la Norma y varían en función de cada región.



Figura 11.4. Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

Puesto que la carretera se encuentra en la región 13, se establecen los coeficientes descritos en la siguiente tabla de la norma:

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37

Tabla 11.5. Valor del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

2.3 COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD

Se calcula con la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Donde:

- K_t (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.
- t_c (horas): Tiempo de concentración de la cuenca.



3. DRENAJE TRANSVERSAL

3.1. CÁLCULO DE CAUDALES

A continuación, se adjunta el cálculo de los caudales de las cuatro cuencas principales, desarrollado como se detalla en el presente anejo:

Datos de Partida					Intensidad de Precipitación															Coeficiente de Escorrentía							C. Uniformidad	Caudal		
Cuenca	Área	Longitud cauce principal	Diferencia de cota del cauce principal	Pendiente media	Máximas llluvias					Reg. Difuso si tc<0,25 h										Valor inicial del umbral de escorrentía	Valor medio en la región del coeficiente	Desviación respecto al valor medio	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Coeficiente de uniformidad (Kt)	Caudal máximo anual para T en el punto de desagüe de la cuenca		
					Cv	P	Yt	KT	Pd	KA	Id	tc	ndif	tdif	tc	t	I1/Id	Fa	Fint										I(T,tc)	
C	A	Lc	Dif. Cota	Jc	Cv	P	Yt	KT	Pd	KA	Id	tc	ndif	tdif	tc	t	I1/Id	Fa	Fint	I(T,tc)	POi	βm	Δ50	FT	βDT	PO	C	Kt	Q	
Ud	km2	km	m	%	-	mm	-	-	mm/día	-	mm/h	horas	0,32	min	min	horas	horas	horas	horas	-	-	mm/h	mm	-	-	-	-	mm	-	-
C1	0,071	0,219	39,33	17,98	0,383	69,5	2,336	2,336	162,352	1	6,7647	0,131	0,32	64,741	64,741	1,0790	1,079	9	8,6263	8,6263	58,35	22	0,6	0,15	1,34	0,603	13,266	0,733	1,006	0,849
C2	0,127	0,449	42,06	19,23	0,383	69,5	2,336	2,336	162,352	1	6,7647	0,223	0,32	85,593	85,593	1,4265	1,427	9	7,3617	7,3617	49,80	22	0,6	0,15	1,34	0,603	13,266	0,733	1,011	1,302
C3	0,291	0,611	89,27	40,82	0,383	69,5	2,336	2,336	162,352	1	6,7647	0,245	0,32	82,942	82,942	1,3824	1,382	9	7,4961	7,4961	50,71	22	0,6	0,15	1,34	0,603	13,266	0,733	1,012	3,038
C4	0,138	0,827	95,10	43,48	0,383	69,5	2,336	2,336	162,352	1	6,7647	0,304	-	-	-	-	0,304	9	16,7850	16,7850	113,54	22	0,6	0,15	1,34	0,603	13,266	0,733	1,016	3,244

Tabla 11.6. Cálculo de caudales para drenaje transversal.



3.2 OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Se va a diseñar un sistema de drenaje transversal, para una vida útil de 100 años, de manera que se pueda conservar el flujo natural del agua permitiendo el paso al caudal procedente de las cuencas o de la plataforma y márgenes. Para ello, se dispondrán 4 caños de hormigón prefabricado en los PKs que a continuación se indican:

- PK 0+176
- PK 1+150
- PK 1+988
- PK 2+108

De acuerdo con la norma 5.2-IC “Drenaje superficial” y la dimensión mínima recomendable en función de la longitud de la ODT, el caño empleado para el realizar el drenaje de las cuencas 1 y 4 se deberá proyectar con un diámetro mínimo de 1,5 metros, mientras que para las cuencas 2 y 3, se deberá emplear un diámetro de 1,8 metros.

L (m)	D _L (m)
L (m) < 3	D _L (m) ≥ 0,6
3 ≤ L (m) < 4	D _L (m) ≥ 0,8
4 ≤ L (m) < 5	D _L (m) ≥ 1,0
5 ≤ L (m) < 10	D _L (m) ≥ 1,2
10 ≤ L (m) < 15	D _L (m) ≥ 1,5
L (m) ≥ 15	D _L (m) ≥ 1,8

Tabla 11.7. Dimensión recomendada de una ODT. Norma 5.2 IC “Drenaje superficial”.

Para llevar a cabo el cálculo del caudal y la velocidad admisible de cada caño se desarrollará a partir del método de Manning. Dichos parámetros vienen definidos de la siguiente forma:

$$\text{Capacidad hidráulica (Caudal)} \rightarrow Q_{CH} = \frac{R_H^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} * S_H}{n} \geq Q_p$$

$$\text{Velocidad admisible} \rightarrow V_p = \frac{Q_p}{S_p} \leq V_{MAX}$$

Donde:

- Q_{CH} (m³/s): Capacidad de drenaje del elemento de drenaje.
- Q_p (m³/s): Caudal de proyecto del elemento de drenaje.
- R_H (m): Radio hidráulico.
- J (adimensional): Pendiente del elemento de drenaje.
- S_H (m²): Sección mojada del elemento de drenaje.
- n (sm^{-1/3}): Coeficiente de rugosidad de Manning.
- V_p (m/s): Velocidad media de la corriente para el caudal de proyecto.
- V_{MAX} (m/s): Velocidad máxima admisible en el elemento de drenaje transversal.

En función del material del elemento de drenaje se determinarán los valores del coeficiente de rugosidad de Manning y de la velocidad máxima admisible, estos son definidos en las siguientes tablas:

MATERIAL		n (sm ^{-1/3})
Cuneta	Sin vegetación. Superficie uniforme	0,020-0,025
	Sin vegetación. Superficie irregular	0,020-0,033
	Con vegetación herbácea segada	0,033-0,040
	Con vegetación herbácea espesa	0,040-0,050
	En roca. Superficie uniforme	0,029-0,033
	En roca. Superficie irregular	0,033-0,050
	Fondo de grava. Cajeros de hormigón	0,017-0,020
	Fondo de grava. Cajeros encachados	0,022-0,033
	Encachado	0,020-0,029
	Hormigón proyectado	0,017-0,022
	Revestida con hormigón in situ	0,013-0,017
	Pavimento con mezclas bituminosas	0,013-0,018
Hormigón en marcos y otras estructuras in situ	0,014-0,017	
Gaviones	0,020-0,040	
Tubo de hormigón	0,012-0,017	
Tubo de fundición	0,010-0,015	
Tubo de acero	0,010-0,014	
Tubo de materiales poliméricos	0,008-0,013	

Tabla 11.8. Coeficiente de rugosidad.

Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20-0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60-0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas	0,90-1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20-2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20-1,80
Rocas blandas	1,40-3,00
Mampostería, rocas duras	3,00-5,00
Hormigón	4,50-6,00

Tabla 11.9. Velocidad máxima del agua.



Para los tubos de hormigón, el coeficiente de rugosidad utilizado deberá estar entre 0,012 y 0,017, por tanto, se adopta un valor de 0,015 y la velocidad máxima deberá ser menor de 6 metros por segundo. Como condición principal, la capacidad de drenaje del elemento de drenaje deberá ser menor que el caudal de proyecto, procedente de las cuencas principales, del elemento de drenaje previamente calculado para un período de retorno de 100 años.

A continuación, se muestra una tabla justificando la comprobación de la capacidad de cada obra de drenaje transversal haciendo uso del método de Manning, teniendo en cuenta el caudal de los cauces principales y los producidos por los desmontes y la plataforma.

Aunque en la tabla mostrada anteriormente para dimensionar el diámetro de las ODTs en función de la longitud de las mismas y en aras de facilitar la ejecución de los caños de acuerdo con las condiciones del terreno, se ha decidido que:

- Para los casos de las obras de drenaje transversal PK 0+176 y del PK 2+108, se construirá un caño de 1,0 metros de diámetro para drenar el caudal de diseño aportado por la cuenca 1 y por la cuenca 4, respectivamente.
- Para las obras de drenaje transversal localizadas en situada en el PK 1+150 y PK 1+988, se empleará un caño de 1,5 metros de diámetro.

Como se puede apreciar en la tabla que se adjunta a continuación, para las cuatro obras de drenaje transversal la velocidad del caudal de diseño cumple los límites superior e inferior permitidos, así como la comprobación del caudal.

Comprobación												
Caño	Cuencas de aportación	Coefficiente de Manning	Longitud ODT	Diámetro ODT	Pendiente ODT	Radio Hidráulico	Sección mojada ODT	Velocidad de circulación	Caudal admisible por la ODT	Caudal de diseño	Comprobación Caudal	Comprobación velocidad
ODT	C	n	L	D	J	RH	S	v	QCH	Qp	Qp/QCH	0,5<v<6
	Ud	s/m ³ -1	m	m	%	m	m ²	m/s	m ³ /s	m ³ /s		
ODT PK 0+176	C1	0,015	12	1,0	1,53	0,25	0,79	1,08	2,570	0,849	CUMPLE	CUMPLE
ODT PK 1+150	C2	0,015	16	1,5	2,08	0,38	1,77	0,74	8,836	1,302	CUMPLE	CUMPLE
ODT PK 1+988	C3	0,015	19	1,5	0,96	0,38	1,77	1,39	3,038	2,462	CUMPLE	CUMPLE
ODT PK 2+108	C4	0,015	12	1,0	2,15	0,25	0,79	2,92	3,244	2,295	CUMPLE	CUMPLE

Tabla 11.10. Comprobación dimensionamiento ODTs.



4. DRENAJE LONGITUDINAL

El drenaje longitudinal tiene como objeto la recogida del agua que llega a la plataforma y desmontes, para, mediante el uso de cunetas de pie de desmonte, arquetas, colectores, tubos dren y bajantes, conducirla a los puntos de desagüe.

4.1. CÁLCULO DEL CAUDAL

Según la Norma 5.2-IC – “Drenaje superficial”, el drenaje longitudinal de la carretera se ha de dimensionar para un período de retorno, T de 25 años. Para desarrollar el dimensionamiento del drenaje longitudinal se deberán verificar dos aspectos. En primer lugar, que el caudal de diseño sea menor que la capacidad hidráulica de la cuneta. En segundo lugar, que la velocidad de flujo por la misma sea mayor que 0,5 m/s, para evitar sedimentaciones, y menor que 6 m/s, para evitar que se produzca la erosión de la cuneta. Para ello, será necesario calcular el caudal procedente del mayor desmonte de la carretera y del carril que va asociado al mismo, como se muestra en la *Ilustración 6.12. del Anejo 6 – Climatología e Hidrología*. A continuación, se muestra el cálculo de los caudales aportados por la plataforma y sus márgenes.

Datos de Partida					Intensidad de Precipitación															Coeficiente de Escorrentía					C. Uniformidad	Caudal				
Cuenca	Área	Longitud cauce principal	Diferencia de cota del cauce principal	Pendiente media	Máximas llovias					Reg. Difuso si $t_c < 0,25$ h										Valor inicial del umbral de escorrentía	Valor medio en la región del coeficiente	Desviación respecto al valor medio	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Coeficiente de uniformidad (Kt)	Caudal máximo anual para T en el punto de desagüe de la cuneta		
					Cv	P	Yt	KT	Pd	KA	Id	tc	ndif	tdif	tc	t	I1/Id	Fa	Fint										I(T,tc)	
C	A	Lc	Dif. Cota	Jc	Cv	P	Yt	KT	Pd	KA	Id	tc	ndif	tdif	tc	t	I1/Id	Fa	Fint	I(T,tc)	Poi	βm	Δ50	FT	βDT	PO	C	Kt	Q	
Ud	km ²	km	m	%	-	mm	-	-	mm/día	-	mm/h	horas	-	min	min	horas	horas	horas	horas	horas	mm/h	mm	-	-	-	-	mm	-	-	m ³ /s
Mayor Desmonte	0,00458406	0,0143	7,94	55,52	0,383	69,5	2,336	2,336	162,352	1	6,7647	0,0133	0,12	12,378	12,378	0,206	0,206	9	20,257	20,257	137,03	8	0,6	0,15	1,15	0,5175	4,14	0,943	1,00032	0,1646
Plataforma	0,00224348	0,0040		2,00	0,383	69,5	2,336	2,336	162,352	1	6,7647	0,0095	0,015	7,706	7,706	0,128	0,128	9	25,232	25,232	170,69	1	0,6	0,15	1,15	0,5175	0,5175	0,999	1,00021	0,1062
																														0,2708

Tabla 11.11. Cálculo de caudales para drenaje longitudinal.



4.2. CUNETAS DE PIE DE DESMONTE

Se construirán cunetas modelo VA-75, con una forma asimétrica triangular y se revestirán de hormigón, tendrán 15 centímetros de calado, 75 centímetros de ancho y taludes 4H:1V y 1H:1V, con la sección tipo que se muestra a continuación:

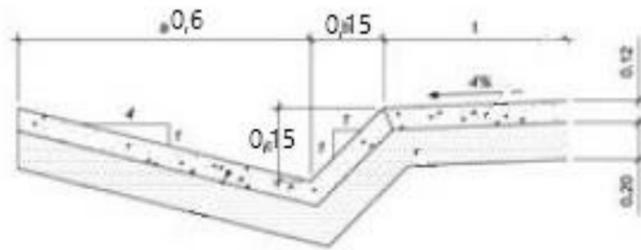


Figura 11.12. Sección de la cuneta VA-75. Cotas en metros.

En general, las cunetas se desarrollarán en segmentos de 60 metros con la intención de asegurar que el volumen del caudal de diseño sea siempre inferior a la capacidad de las cunetas, manteniendo un margen de seguridad. Cuando con la cuneta no se pueda asegurar esto, se instalarán colectores.

En caso de que exista una bajante desde una cuenca a una arqueta, es posible reducir la longitud de los segmentos de las cunetas para garantizar que las arquetas estén alineadas con los cauces principales de las zonas de recogida de agua.

El caudal de diseño para una determinada distancia entre arquetas partiendo del tramo total considerado se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_d = Q_t * \frac{D}{L_t}$$

Donde:

- Q_d caudal de diseño.
- Q_t caudal total del tramo completo.
- D distancia entre arquetas.
- L_t longitud del tramo completo.

A continuación, se muestra una tabla con el cálculo para el dimensionamiento de las cunetas:

Cuneta	CAUDAL DE DISEÑO				CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LA CUNETA						RESULTADO
	Distancia entre arquetas	Longitud total del tramo	Caudal total del tramo	Caudal de diseño	Área	Radio hidráulico	Pendiente cuneta	Coefficiente de Manning	Capacidad	Velocidad	
	D	Lt	Qt	Qd	A	Rh	J	n	Q	Vp	
	m	m	m3/s	m3/s	m2	m	%	s/m3^-1	m3/s	m/s	
Mayor Desmonte	50	668	0,2708	0,020	0,0563	0,068	0,67	0,015	0,051	0,907	CUMPLE

Tabla 11.13. Comprobación dimensionamiento cunetas.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el caudal de diseño para el desmonte pésimo es inferior a la capacidad hidráulica de la cuneta. Además, la velocidad a sección llena es menor que 6 metros por segundo y superior a 0,5 metros por segundo. Puesto que las cunetas cumplen con estas condiciones, se puede afirmar que el dimensionamiento de las cunetas para el drenaje longitudinal es correcto.

4.3. BAJANTES

Con el fin de evitar la erosión tanto de los terraplenes como del terreno natural, se instalarán bajantes prefabricadas de hormigón de manera que conduzca el caudal vertido por las ODT sobre los taludes de terraplén hasta el terreno natural, donde se dispondrá una pequeña zona de escollera.

4.4. ARQUETAS

Las arquetas quedarán dispuestas en los puntos de unión entre las cunetas, los colectores y también las bajantes cuando sea necesario. Además de servir de enlace entre distintos elementos de drenaje, las arquetas facilitan las operaciones de mantenimiento de los elementos subterráneos.

Por lo general, las arquetas se proyectarán cada 50 metros.



4.5. COLECTORES

Se instalarán colectores bajo las cunetas entre arquetas aguas abajo, comenzando en la primera de las arquetas, para recoger el agua que llegue al drenaje de la plataforma y márgenes, así como de parte de las cuencas. Puesto que los caudales que se transportarán no son muy grandes, se ha decidido que el diámetro de los colectores sea de 600 mm.

A continuación, se muestra una tabla con la comprobación del tramo más desfavorable, coincidente con el tramo estudiado en el drenaje longitudinal.

Diámetro colector	CAUDAL DE DISEÑO				CAPACIDAD HIDRÁULICA DEL COLECTOR						RESULTADO
	Distancia entre arquetas	Longitud	Caudal total del tramo	Caudal de diseño	Área	Radio hidráulico	Pendiente media	Coefficiente de Manning	Capacidad	Velocidad	Comprobación para el caudal de diseño
∅	D	L	Qt	Qd	A	Rh	J	n	Q	Vp	
m	m	m	m ³ /s	m ³ /s	m ²	m	%	s/m ³ -1	m ³ /s	m/s	
0,4	50	668	0,2708	0,2708	0,126	0,1	0,988	0,015	0,1794	1,428	NO CUMPLE
0,6	50	668	0,2708	0,2708	0,283	0,15	0,988	0,015	0,5289	1,871	CUMPLE

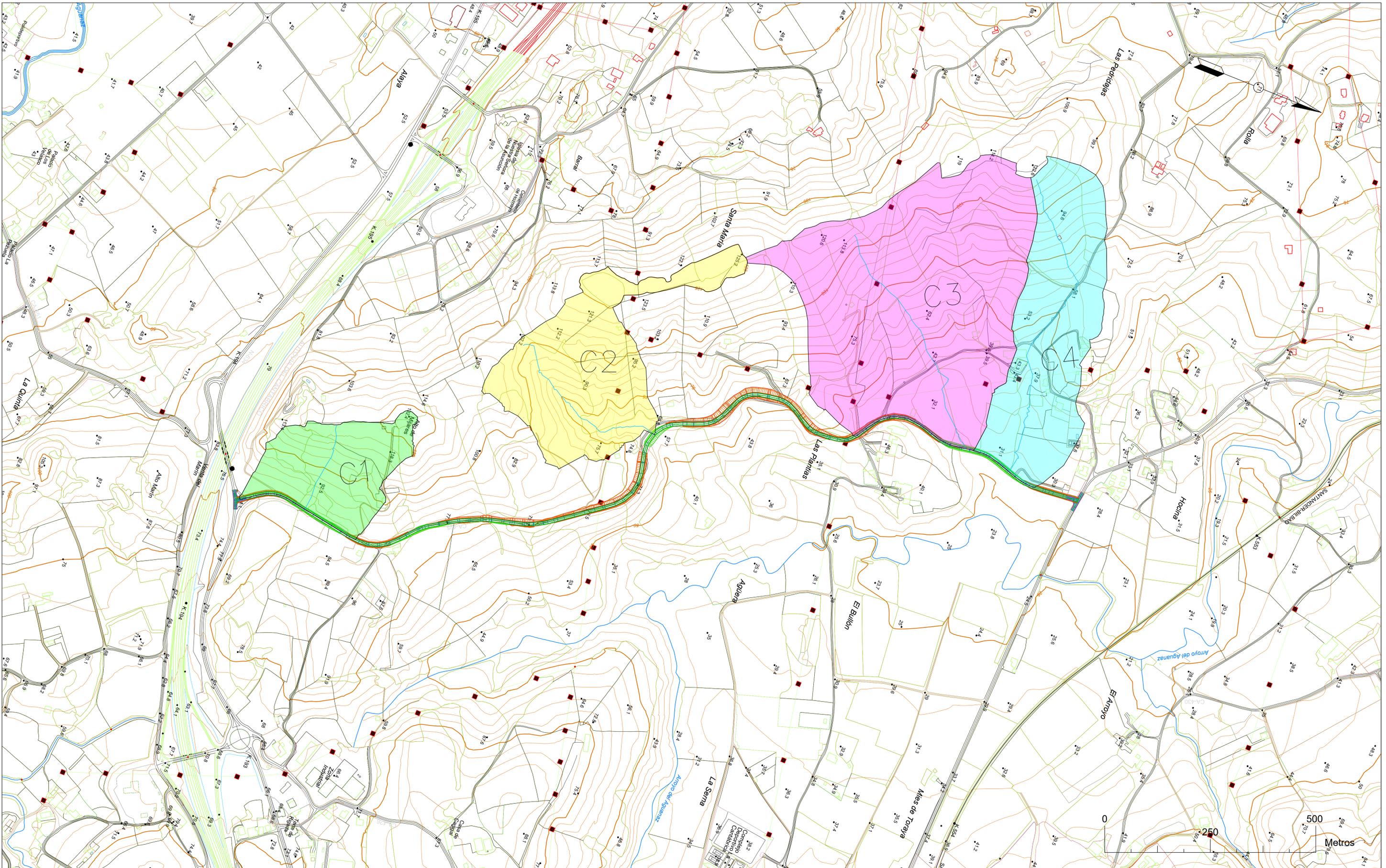
Tabla 11.14. Comprobación dimensionamiento colectores.

4.6. DREN

Se establecerán tubos dren de PVC de 110 mm de diámetro coincidiendo con el tramos del colector, en una cota de la zanja superior a dicho colector para recoger el agua que se filtre a través del firme de la calzada y llevarlo hasta la arqueta situada aguas abajo.

5. PLANO DE CUENCAS

Se adjunta a continuación un plano a escala 1:4.000 de la cuencas principales en la zona de estudio del Proyecto.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO
CUENCAS

AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/4000

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO
HOJA 1 DE 1



ANEJO N.º12 – FIRMES Y PAVIMENTOS



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. PARÁMETROS DE DISEÑO	2
2.1. Categoría de Tráfico Pesado	2
2.2. Tipo de Explanada.....	2
2.2.1. Categoría de Explanada.....	2
2.2.2. Tipo de Suelo	2
3. DIMENSIONAMIENTO DE LA EXPLANADA.....	3
4. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME	3
4.1. Capa Bituminosa	4
5. CONCLUSIÓN.....	4



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se dimensiona la explanada y el firme de la carretera, empleando como parámetros de diseño la IMD de vehículos pesados por carril y la categoría de la explanada, definida por las características geotécnicas y geológicas de los materiales sobre los que se asienta. Estas dimensiones se determinarán de acuerdo con la siguiente normativa:

- Norma 6.1-IC “Secciones de firme” (Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

2. PARÁMETROS DE DISEÑO

2.1. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

La IMD de vehículos pesados en el año de puesta en servicio (IMD_p), calculada en el *Anejo 8 – Tráfico*, es de 7 vehículos pesados por día y carril. Como se muestra en la siguiente tabla, la categoría de tráfico pesado es la **T42**.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMD _p (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tabla 12.1. Categorías de tráfico pesado T31 a T42. Norma 6.1-IC “Secciones de firme”.

2.2. TIPO DE EXPLANADA

2.2.1. CATEGORÍA DE EXPLANADA

Los parámetros para la categoría de la explanada se definen en función del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga E_{v2} , que se obtendrá con la NLT-357 “Ensayo de caga con placa”. Sin embargo, puesto que no se tienen dichos datos geotécnicos y conociendo las características del suelo, determinadas en el *Anejo N.º9 – Estudio Geotécnico del Corredor*, se puede asumir que se trata de un suelo tolerable y se pretende conseguir una **Categoría de explanada E2**, lo que correspondería para un valor $E_{v2} \geq 120$ (MPa) según la tabla de categoría de la explanada de la Norma 6.1-IC, que se muestra:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Tabla 12.2. Categorías de explanada. Norma 6.1-IC “Secciones de firme”.

2.2.2. TIPO DE SUELO

Los materiales empleados para la formación de la explanada se definen de acuerdo con que el suelo empleado en la coronación de la explanada será un **suelo tolerable (0)**.

SÍMBOLO	DEFINICIÓN DEL MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
IN	Suelo inadecuado o Marginal	330	– Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2.
0	Suelo tolerable	330	– CBR ≥ 3 (*). – Contenido en materia orgánica < 1%. – Contenido en sulfatos solubles (SO ₃) < 1%. – Hinchamiento libre < 1%.
1	Suelo adecuado	330	– CBR ≥ 5 (*)(**).
2	Suelo seleccionado	330	– CBR ≥ 10 (*) (**).
3	Suelo seleccionado	330	– CBR ≥ 20 (*)
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado <i>in situ</i> con cemento o con cal	512	– Espesor mínimo: 25 cm. – Espesor máximo: 30 cm.

Tabla 12.3. Tipos de suelo. Norma 6.1-IC “Secciones de firme”.



3. DIMENSIONAMIENTO DE LA EXPLANADA

Partiendo del tipo de suelo de la explanación (0) y de la categoría de explanada (E2), la Norma 6.1-IC establece el diseño de la explanada en la siguiente tabla:

CATEGORÍA DE EXPLANADA		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
E1 $E_{t2} \geq 50\text{MPa}$	IN	1 100	1 60	1 min 100		
	S-EST1	30 30	25 0	1		
	S-EST1	30 30	0 0	1		
E2 $E_{t2} \geq 120\text{MPa}$	IN	2 100	2 75	2 min 100		
	S-EST2	30 30	25 0	2 25		
	S-EST1	30 30	0 0	2 25		
E3 $E_{t2} \geq 300\text{MPa}$	IN	3 30	2 30	3 min 100		
	S-EST3	30 30	1 50	3 25		
	S-EST1	50 50	0 0	3 25		

IN Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3) 0 Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3) 1 Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3) 2 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3) 3 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

S-EST 1 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3) S-EST 2 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3) S-EST 3 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3) HM-20 Hormigón (Art. 610 del PG-3)

tipo de material espesor mínimo en cm suelo de explanación o de la obra de tierra subyacente

Tabla 12.4. Formación de la explanada. Norma 6.1-IC "Secciones de firme".

Se elige la solución con **75 cm de espesor de suelo seleccionado (2)**, de entre las cuatro opciones posibles para esos parámetros, puesto que esta sería la opción más económica para las condiciones dadas.

Serán suelos seleccionados aquellos que cumplan las siguientes características:

- CBR ≥ 10 .
- Contenido en materia orgánica $< 0,2\%$. Contenido en sales solubles en agua, yeso incluido, $< 0,2\%$.
- Tamaño máximo < 100 mm.
- Cernido tamiz 0,40 UNE $\leq 15\%$.

4. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

Obtenidas la categoría de la explanada (E2) y la del tráfico pesado (T42), se procede a determinar las secciones de acuerdo con la normativa vigente.

CATEGORÍA DE EXPLANADA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO										
		T31	T32	T41	T42							
E1	3111	3112	3114	3211	3212	3214	4111	4112	4114	4211	4212	4214
	MB 20	MB 15	HF 21	MB 18	MB 12	HF 21	MB 10	MB 8	HF 20	MB 5	MB 5	HF 18
	ZA 40	SC 30	ZA 30	ZA 40	SC 30	ZA 20	ZA 40	SC 30	ZA 20	ZA 35	SC 25	ZA 20
E2	3121	3122	3124	3221	3222	3224	4121	4122	4124	4221	4222	4224
	MB 16	MB 12	HF 21	MB 15	MB 10	HF 21	MB 10	MB 8	HF 20	MB 5	MB 5	HF 18
	ZA 40	SC 30	ZA 25	ZA 35	SC 30	ZA 20	ZA 30	SC 25	ZA 20	ZA 25	SC 22	ZA 18
E3	3131	3132	3134	3231	3232	3234	4131	4132	4134	4231	4232	4234
	MB 16	MB 12	HF 21	MB 15	MB 10	HF 21	MB 10	MB 8	HF 20	MB 5	MB 5	HF 18
	ZA 25	SC 22	ZA 20	ZA 20	SC 22	ZA 20	ZA 20	SC 20	ZA 20	ZA 20	SC 20	ZA 18

MB Mezclas bituminosas HF Hormigón de firme SC Suelocemento ZA Zahorra artificial

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Tabla 12.5. Catálogo de secciones de firme. Norma 6.1-IC "Secciones de firme".

Se adopta la solución **4221**, la cual consta de **5 cm de mezcla bituminosa (MB)** sobre una capa de **25 cm de zahorra artificial (ZA)**.



4.1. CAPA BITUMINOSA

La mezcla bituminosa se dispone en una sola capa que será la de rodadura.

- En la capa de rodadura, se dispondrá una mezcla bituminosa en **caliente discontinua (S) de 5 cm** de espesor.

Dicha capa se dimensionará tal y como aparece en la tabla de la Norma 6.1-IC:

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA ¹	TIPO SEGÚN TASA DE ASFALTO RECUPERADO ⁴	TAMAÑO NOMINAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
				T1 y superior	T2 y T31	T32 e inferior
Rodadura	AC tipos D y S	0 y 1	16		4-5	
			22		5-6	
	BBTM ² tipos A y B	0	8	2		
			11	3		
	PA ²	0	11	4		
	SMA	0	8	2-3		
			11	3-5		
	AUTL ²	Ninguno	5	1-1,5		
8			1,5-2			
11				2		
Intermedia	AC tipos D y S	Todos	22	5-10 ³		
	MAM	0 y 1	22	6-10		
	SMA	0	16	5-9		
Base	AC, tipo S	Todos	22	7-10		
			32	10-13		
	MAM	0 y 1	22	7-13	7-13	

Tabla 12.6. Espesor de capas de mezcla bituminosa en caliente. Norma 6.1-IC "Secciones de firme".

Una vez dimensionado el firme, determinada la capa de mezcla bituminosa y de acuerdo con lo estipulado en la Orden Circular OC 1/2023 sobre "Actualización de espesores de las capas y tipos de mezclas bituminosas en caliente y semicaliente", el tipo de mezcla se puede determinar en función del tipo de capa y del espesor de esta.

5. CONCLUSIÓN

Para finalizar el anejo se define el espesor de las capas de firme y de la explanada:

	Capa	Espesor
Firme	Mezcla bituminosa AC16 SURFACE 50/70 S OFITA	5 cm
	Riego de imprimación C60BF4 IMP	
	Zahorra artificial	25 cm
Explanada	Suelo seleccionado (2)	75 cm

Tabla 12.7. Capas de explanada y firme.



ANEJO N.º13 – TRAZADO GEOMÉTRICO



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. TRAZADO EN PLANTA	2
2.1. Alineaciones Rectas	2
2.2. Alineaciones Curvas	3
2.3. Curvas de Transición (CLOTOIDES)	3
2.4. Maniobra de adelantamiento	4
2.5. Informe de Trazado en Planta	4
3. TRAZADO EN ALZADO.....	10
3.1. Inclinación de las Rasantes	10
3.2. Acuerdos Verticales	11
3.3. Informe de Trazado en Alzado	11
4. SECCIÓN TRANSVERSAL.....	11



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detallan las características del nuevo trazado, en planta y alzado, de la carretera CA-425, objeto del proyecto. El desarrollo del trazado se ha llevado a cabo considerando la Norma 3.1-IC “Trazado” del año 2016, para una velocidad de proyecto de 40 km/h. Posteriormente, se presentan los informes de trazado en planta y en alzado.

2. TRAZADO EN PLANTA

De acuerdo con la normativa y la velocidad de proyecto citadas anteriormente, y tratándose de una carretera convencional, de calzada única y doble sentido de circulación, perteneciente al grupo 3, esta se denomina C-40.

Según la tabla que, a continuación se adjunta, el radio mínimo y el peralte máximo de curva es de 50 metros y del 7%, respectivamente:

VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) (km/h)	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
	A-140 Y A-130		A-120, A-110, A-100, A-90, A-80 Y C-100		C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 Y C-40	
	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)
140	1 050	8,00	--	--	--	--
130	850	8,00	--	--	--	--
120	--	--	700	8,00	--	--
110	--	--	550	8,00	--	--
100	--	--	450	8,00	--	--
90	--	--	350	8,00	350	7,00
80	--	--	250	8,00	265	7,00
70	--	--	--	--	190	7,00
60	--	--	--	--	130	7,00
50	--	--	--	--	85	7,00
40	--	--	--	--	50	7,00

Tabla 13.1. Relación velocidad de proyecto-radio mínimo-peralte máximo

El trazado comienza y finaliza con intersecciones y se ha modificado de manera que las curvas que no cumplían la normativa por un radio deficiente ahora sí lo hagan.

2.1. ALINEACIONES RECTAS

Para que se produzca una acomodación y una adaptación a la conducción, se procurará limitar las longitudes mínimas de las alineaciones rectas. Asimismo, para evitar problemas relacionados con el cansancio, los deslumbramientos o los excesos de velocidad, también se limitarán las longitudes máximas de las alineaciones rectas, de acuerdo con la norma. Dichos valores son los que se adjuntan a continuación:

$$L_{min,s} = 1,39 \cdot V_p$$

$$L_{min,o} = 2,78 \cdot V_p$$

$$L_{max} = 16,70 \cdot V_p$$

Siendo:

- $L_{min,s}$ longitud mínima (m) para trazados en “S”.
- $L_{min,o}$ longitud mínima (m) para el resto de los casos.
- L_{max} longitud máxima (m).
- V_p velocidad de proyecto (km/h).

Las mencionadas longitudes en función de la velocidad de proyecto, se muestran a continuación:

V _p (km/h)	L _{min,s} (m)	L _{min,o} (m)	L _{max} (m)
140	195	389	2 338
130	181	361	2 171
120	167	333	2 004
110	153	306	1 837
100	139	278	1 670
90	125	250	1 503
80	111	222	1 336
70	97	194	1 169
60	83	167	1 002
50	69	139	835
40	56	111	668

Tabla 13.2. Longitudes máximas y mínimas en alineaciones rectas



El nuevo trazado cumple con la normativa, habiéndose proyectado alineaciones rectas de longitud inferior al máximo establecido. No obstante, debido a la dificultad técnica que presenta el terreno, un ajuste lo más cercano posible a la traza anterior y tratando de reducir el número de expropiaciones, las alineaciones rectas situadas entre dos alineaciones curvas serán de longitud limitada, con una longitud inferior a la mínima establecida. Dichas rectas se definen como aquellas en que la velocidad máxima alcanzable en ella se ve condicionada por la presencia de dichas alineaciones curvas. Los valores máximos de las longitudes de alineaciones rectas para ser consideradas como recta de longitud limitada se presentan en la siguiente tabla:

VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) DEL TRAMO (km/h)	MÁXIMA LONGITUD DE UNA ALINEACIÓN RECTA PARA SER CONSIDERADA DE LONGITUD LIMITADA (m)
140, 130, 120, 110 y 100	400
90	300
80	230
70	175
60	85
50	50 (*)
40	30 (*)

Tabla 13.3. Valores máximos de alineaciones rectas para ser recta de longitud limitada

2.2. ALINEACIONES CURVAS

Las curvas circulares deben ajustarse a una serie de valores de radios mínimos y peraltes máximos en función de la velocidad de proyecto y el grupo de la carretera. En el caso de este proyecto, con una velocidad de proyecto V_p = 40 km/h y grupo 3, los valores serán los citados en el *Apartado 2. Trazado en planta*:

- El radio mínimo de la carretera será de 50 metros.
- El peralte máximo será del 7%.

Por otro lado, se ha verificado la coordinación entre alineaciones curvas consecutivas con una alineación recta de longitud limitada, comprobando que en todas se cumple la siguiente relación:

R (m)	R' (m)
50 – 450	$\frac{50}{77} \cdot R + 7,8 \leq R' < \frac{127}{80} \cdot R - 14,4$
450 – 700	$\frac{40}{135} \cdot R + 166,7 \leq R' < \frac{110}{25} \cdot R - 1280$
700 – 1 800	$R' \geq \frac{40}{135} \cdot R + 166,7$
> 1 800	$R' \geq 700$

Tabla 13.4. Relación entre radios de curvas circulares con recta de longitud limitada

2.3. CURVAS DE TRANSICIÓN (CLOTOIDES)

Con el fin de evitar discontinuidades en la curvatura del trazado, se emplean curvas de acuerdo, de manera que se cumplan las mismas condiciones de comodidad y seguridad. A continuación, se muestra la ecuación fundamental de dicha curva:

$$A^2 = R \cdot L$$

Siendo:

- *A* parámetro de la clotoide.
- *R* radio de la curva de transición (m).
- *L* longitud de la curva de transición (m).

Las curvas de acuerdo deben ajustarse a una serie de valores mínimos de su parámetro en función de:

- La limitación de la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal.
- La limitación por transición del peralte.
- La limitación por condiciones de percepción visual.

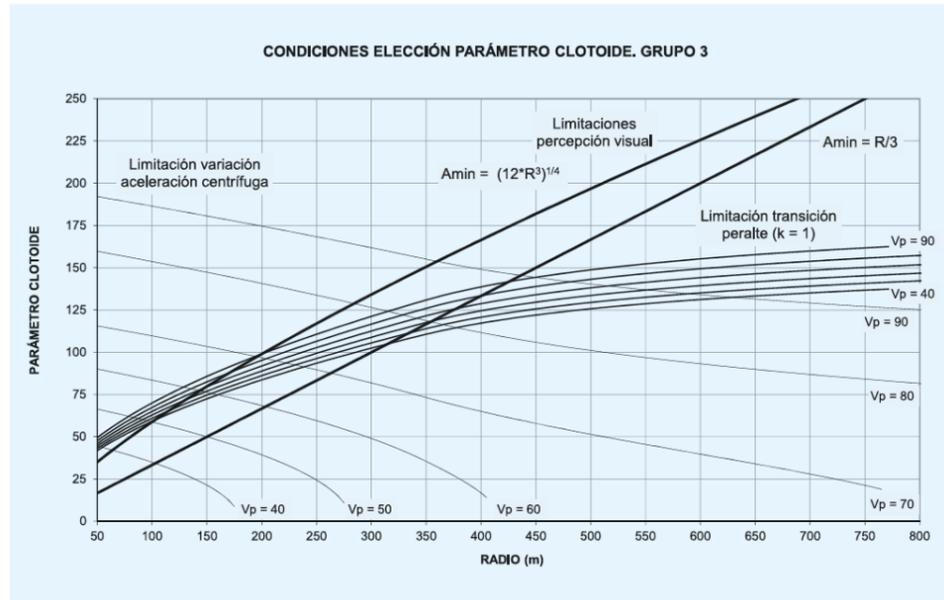


Gráfico 13.5. Condiciones de elección del parámetro de la clotoide para una carretera del grupo 3.

2.4. MANIOBRA DE ADELANTAMIENTO

Dadas las características del trazado y debido a la longitud limitada de las rectas, solo se valorará la posibilidad de permitir la maniobra de adelantamiento en el tramo desde el PK 0+810 hasta el PK 0+920, teniendo este tramo una longitud de 110 metros. Considerando que la velocidad máxima permitida a lo largo de la carretera será de 60 km/h, la longitud mínima entre marcas continuas para permitir la maniobra de adelantamiento dependerá de la siguiente tabla:

V _p (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
D _{a1} (m)	50	75	100	130	165	205	250

Figura 13.6. Valores de velocidad y distancia para iniciar la prohibición de adelantar.

No obstante, puesto que antes y después de este tramo con marca vial discontinua existen dos prohibiciones de adelantamiento, la distancia necesaria para efectuar el adelantamiento deberá cumplir la siguiente tabla:

V _p (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
D _{a2} (m)	150	180	220	260	300	340	400

Figura 13.7. Valores de velocidad y distancia para finalizar la prohibición de adelantar.

Por tanto, puesto que la distancia del tramo es inferior que la distancia necesaria para un tramo entre dos prohibiciones de adelantamiento, no estará permitida la maniobra de adelantamiento en dicho tramo y, por consiguiente, en ningún punto del trazado.

2.5. INFORME DE TRAZADO EN PLANTA

A continuación, se muestran los valores de cada alineación del trazado en planta obtenidos en Civil 3D.

<u>Tangent Data</u>			
Length:	44.883	Course:	N 35° 50' 25.4668" W

<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	35.000	L Tan:	23.392
Radius:	80.000	S Tan:	11.720
Theta:	12° 32' 00.4264"	P:	0.637
X:	34.833	K:	17.472
Y:	2.543	A:	52.915
Chord:	34.926	Course:	N 31° 39' 51.4244" W

<u>Circular Curve Data</u>			
Delta:	20° 44' 13.7139"	Type:	RIGHT
Radius:	80.000		
Length:	28.955	Tangent:	14.637
Mid-Ord:	1.306	External:	1.328
Chord:	28.797	Course:	N 12° 56' 18.1835" W

<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	35.000	L Tan:	23.392
Radius:	80.000	S Tan:	11.720
Theta:	12° 32' 00.4264"	P:	0.637
X:	34.833	K:	17.472
Y:	2.543	A:	52.915
Chord:	34.926	Course:	N 05° 47' 15.0574" E

<u>Tangent Data</u>			
Length:	133.721	Course:	N 09° 57' 49.0998" E



<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	70.000	L Tan:	46.970
Radius:	100.000	S Tan:	23.609
Theta:	20° 03' 12.6822"	P:	2.033
X:	69.147	K:	34.858
Y:	8.095	A:	83.666
Chord:	69.620	Course:	N 03° 17' 09.9023" E

<u>Circular Curve Data</u>			
Delta:	25° 31' 39.8173"	Type:	LEFT
Radius:	100.000		
Length:	44.554	Tangent:	22.653
Mid-Ord:	2.471	External:	2.534
Chord:	44.187	Course:	N 22° 51' 13.4910" W

<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	50.000	L Tan:	33.443
Radius:	100.000	S Tan:	16.767
Theta:	14° 19' 26.2016"	P:	1.039
X:	49.688	K:	24.948
Y:	4.148	A:	70.711
Chord:	49.861	Course:	N 45° 10' 09.9757" W

<u>Tangent Data</u>			
Length:	0.879	Course:	N 49° 56' 29.6012" W

<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	35.000	L Tan:	23.350
Radius:	150.000	S Tan:	11.682
Theta:	06° 41' 04.2274"	P:	0.340
X:	34.952	K:	17.492
Y:	1.360	A:	72.457
Chord:	34.979	Course:	N 47° 42' 49.1166" W

<u>Circular Curve Data</u>			
Delta:	05° 17' 18.2745"	Type:	RIGHT
Radius:	150.000		
Length:	13.845	Tangent:	6.927
Mid-Ord:	0.160	External:	0.160
Chord:	13.840	Course:	N 40° 36' 46.2365" W

<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	35.000	L Tan:	23.350
Radius:	150.000	S Tan:	11.682
Theta:	06° 41' 04.2274"	P:	0.340
X:	34.952	K:	17.492
Y:	1.360	A:	72.457
Chord:	34.979	Course:	N 33° 30' 43.3565" W

<u>Tangent Data</u>			
Length:	43.788	Course:	N 31° 17' 02.8719" W

<u>Tangent Data</u>			
Length:	24.662	Course:	N 25° 11' 08.2674" W

<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	35.000	L Tan:	23.339
Radius:	250.000	S Tan:	11.672
Theta:	04° 00' 38.5364"	P:	0.204
X:	34.983	K:	17.497
Y:	0.816	A:	93.541
Chord:	34.992	Course:	N 23° 50' 55.6216" W

<u>Circular Curve Data</u>			
Delta:	03° 24' 51.5041"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	14.898	Tangent:	7.451
Mid-Ord:	0.111	External:	0.111
Chord:	14.896	Course:	N 19° 28' 03.9789" W

<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	35.000	L Tan:	23.339
Radius:	250.000	S Tan:	11.672
Theta:	04° 00' 38.5364"	P:	0.204
X:	34.983	K:	17.497
Y:	0.816	A:	93.541
Chord:	34.992	Course:	N 15° 05' 12.3363" W



Tangent Data

Length: 14.439 Course: N 13° 44' 59.6904" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 35.000 L Tan: 23.343
 Radius: 200.000 S Tan: 11.675
 Theta: 05° 00' 48.1705" P: 0.255
 X: 34.973 K: 17.496
 Y: 1.020 A: 83.666
 Chord: 34.988 Course: N 15° 25' 15.3573" W

Circular Curve Data

Delta: 12° 41' 52.4221" Type: LEFT
 Radius: 200.000
 Length: 44.324 Tangent: 22.253
 Mid-Ord: 1.227 External: 1.234
 Chord: 44.233 Course: N 25° 06' 44.0720" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 35.000 L Tan: 23.343
 Radius: 200.000 S Tan: 11.675
 Theta: 05° 00' 48.1705" P: 0.255
 X: 34.973 K: 17.496
 Y: 1.020 A: 83.666
 Chord: 34.988 Course: N 34° 48' 12.7868" W

Tangent Data

Length: 111.046 Course: N 36° 28' 28.4536" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 50.000 L Tan: 33.469
 Radius: 90.000 S Tan: 16.790
 Theta: 15° 54' 55.7795" P: 1.154
 X: 49.616 K: 24.936
 Y: 4.604 A: 67.082
 Chord: 49.829 Course: N 41° 46' 34.5480" W

Circular Curve Data

Delta: 36° 01' 13.4509" Type: LEFT
 Radius: 90.000
 Length: 56.581 Tangent: 29.260
 Mid-Ord: 4.410 External: 4.637
 Chord: 55.654 Course: N 70° 24' 00.9586" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 50.000 L Tan: 33.469
 Radius: 90.000 S Tan: 16.790
 Theta: 15° 54' 55.7795" P: 1.154
 X: 49.616 K: 24.936
 Y: 4.604 A: 67.082
 Chord: 49.829 Course: S 80° 58' 32.6309" W

Tangent Data

Length: 0.902 Course: S 75° 40' 26.5366" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 40.000 L Tan: 26.754
 Radius: 80.000 S Tan: 13.413
 Theta: 14° 19' 26.2016" P: 0.831
 X: 39.751 K: 19.958
 Y: 3.318 A: 56.569
 Chord: 39.889 Course: S 80° 26' 46.1620" W

Circular Curve Data

Delta: 55° 09' 00.7140" Type: RIGHT
 Radius: 80.000
 Length: 77.004 Tangent: 41.779
 Mid-Ord: 9.088 External: 10.252
 Chord: 74.066 Course: N 62° 25' 36.9050" W



<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	40.000	L Tan:	26.754
Radius:	80.000	S Tan:	13.413
Theta:	14° 19' 26.2016"	P:	0.831
X:	39.751	K:	19.958
Y:	3.318	A:	56.569
Chord:	39.889	Course:	N 25° 17' 59.9719" W

<u>Tangent Data</u>	
Length:	16.417
Course:	N 20° 31' 40.3464" W

<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	35.000	L Tan:	23.410
Radius:	70.000	S Tan:	11.737
Theta:	14° 19' 26.2016"	P:	0.728
X:	34.782	K:	17.464
Y:	2.904	A:	49.497
Chord:	34.903	Course:	N 25° 17' 59.9719" W

<u>Circular Curve Data</u>			
Delta:	17° 51' 50.5191"	Type:	LEFT
Radius:	70.000		
Length:	21.825	Tangent:	11.002
Mid-Ord:	0.849	External:	0.859
Chord:	21.737	Course:	N 43° 47' 01.8075" W

<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	35.000	L Tan:	23.410
Radius:	70.000	S Tan:	11.737
Theta:	14° 19' 26.2016"	P:	0.728
X:	34.782	K:	17.464
Y:	2.904	A:	49.497
Chord:	34.903	Course:	N 62° 16' 03.6431" W

<u>Tangent Data</u>	
Length:	10.559
Course:	N 67° 02' 23.2686" W

<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	35.000	L Tan:	23.438
Radius:	60.000	S Tan:	11.762
Theta:	16° 42' 40.5685"	P:	0.848
X:	34.703	K:	17.450
Y:	3.382	A:	45.826
Chord:	34.868	Course:	N 61° 28' 24.2175" W

<u>Circular Curve Data</u>			
Delta:	23° 42' 49.6900"	Type:	RIGHT
Radius:	60.000		
Length:	24.833	Tangent:	12.597
Mid-Ord:	1.280	External:	1.308
Chord:	24.656	Course:	N 38° 28' 17.8552" W

<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	35.000	L Tan:	23.438
Radius:	60.000	S Tan:	11.762
Theta:	16° 42' 40.5685"	P:	0.848
X:	34.703	K:	17.450
Y:	3.382	A:	45.826
Chord:	34.868	Course:	N 15° 28' 11.4928" W

<u>Tangent Data</u>	
Length:	5.159
Course:	N 09° 54' 12.4417" W

<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	35.000	L Tan:	23.410
Radius:	70.000	S Tan:	11.737
Theta:	14° 19' 26.2016"	P:	0.728
X:	34.782	K:	17.464
Y:	2.904	A:	49.497
Chord:	34.903	Course:	N 05° 07' 52.8162" W

Circular Curve Data

Delta:	13° 49' 37.4971"	Type:	RIGHT
Radius:	70.000		
Length:	16.893	Tangent:	8.488
Mid-Ord:	0.509	External:	0.513
Chord:	16.852	Course:	N 11° 20' 02.5085" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	35.000	L Tan:	23.410
Radius:	70.000	S Tan:	11.737
Theta:	14° 19' 26.2016"	P:	0.728
X:	34.782	K:	17.464
Y:	2.904	A:	49.497
Chord:	34.903	Course:	N 27° 47' 57.8331" E

Tangent Data

Length:	1.068	Course:	N 32° 34' 17.4586" E
---------	-------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	35.000	L Tan:	23.392
Radius:	80.000	S Tan:	11.720
Theta:	12° 32' 00.4264"	P:	0.637
X:	34.833	K:	17.472
Y:	2.543	A:	52.915
Chord:	34.926	Course:	N 28° 23' 43.4162" E

Circular Curve Data

Delta:	13° 20' 32.4739"	Type:	LEFT
Radius:	80.000		
Length:	18.629	Tangent:	9.357
Mid-Ord:	0.542	External:	0.545
Chord:	18.587	Course:	N 13° 22' 00.7953" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	35.000	L Tan:	23.392
Radius:	80.000	S Tan:	11.720
Theta:	12° 32' 00.4264"	P:	0.637
X:	34.833	K:	17.472
Y:	2.543	A:	52.915
Chord:	34.926	Course:	N 01° 39' 41.8256" W

Tangent Data

Length:	3.284	Course:	N 05° 50' 15.8680" W
---------	-------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	35.000	L Tan:	23.485
Radius:	50.000	S Tan:	11.805
Theta:	20° 03' 12.6822"	P:	1.016
X:	34.574	K:	17.429
Y:	4.048	A:	41.833
Chord:	34.810	Course:	N 12° 30' 55.0656" W

Circular Curve Data

Delta:	10° 05' 46.0194"	Type:	LEFT
Radius:	50.000		
Length:	8.811	Tangent:	4.417
Mid-Ord:	0.194	External:	0.195
Chord:	8.799	Course:	N 30° 56' 21.5599" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	40.000	L Tan:	26.894
Radius:	50.000	S Tan:	13.540
Theta:	22° 55' 05.9225"	P:	1.326
X:	39.365	K:	19.894
Y:	5.273	A:	44.721
Chord:	39.716	Course:	N 51° 16' 35.9143" W



Tangent Data
Length: 10.053 Course: N 58° 54' 20.4921" W

Spiral Curve Data: clothoid
Length: 35.000 L Tan: 23.380
Radius: 90.000 S Tan: 11.709
Theta: 11° 08' 27.0457" P: 0.566
X: 34.868 K: 17.478
Y: 2.262 A: 56.125
Chord: 34.941 Course: N 55° 11' 35.7599" W

Circular Curve Data
Delta: 45° 18' 09.9360" Type: RIGHT
Radius: 90.000
Length: 71.161 Tangent: 37.558
Mid-Ord: 6.942 External: 7.522
Chord: 69.322 Course: N 25° 06' 48.4784" W

Spiral Curve Data: clothoid
Length: 60.000 L Tan: 40.235
Radius: 90.000 S Tan: 20.214
Theta: 19° 05' 54.9354" P: 1.660
X: 59.337 K: 29.889
Y: 6.614 A: 73.485
Chord: 59.704 Course: N 10° 16' 34.7289" E

Tangent Data
Length: 5.784 Course: N 16° 38' 11.4250" E

Spiral Curve Data: clothoid
Length: 35.000 L Tan: 23.371
Radius: 100.000 S Tan: 11.701
Theta: 10° 01' 36.3411" P: 0.510
X: 34.893 K: 17.482
Y: 2.037 A: 59.161
Chord: 34.952 Course: N 13° 17' 42.4331" E

Circular Curve Data
Delta: 06° 10' 15.3675" Type: LEFT
Radius: 100.000
Length: 10.770 Tangent: 5.390
Mid-Ord: 0.145 External: 0.145
Chord: 10.765 Course: N 03° 31' 27.4002" E

Spiral Curve Data: clothoid
Length: 35.000 L Tan: 23.371
Radius: 100.000 S Tan: 11.701
Theta: 10° 01' 36.3411" P: 0.510
X: 34.893 K: 17.482
Y: 2.037 A: 59.161
Chord: 34.952 Course: N 06° 14' 47.6327" W

Tangent Data
Length: 19.105 Course: N 09° 35' 16.6246" W

Spiral Curve Data: clothoid
Length: 35.000 L Tan: 23.371
Radius: 100.000 S Tan: 11.701
Theta: 10° 01' 36.3411" P: 0.510
X: 34.893 K: 17.482
Y: 2.037 A: 59.161
Chord: 34.952 Course: N 06° 14' 47.6327" W

Circular Curve Data
Delta: 07° 42' 22.0110" Type: RIGHT
Radius: 100.000
Length: 13.450 Tangent: 6.735
Mid-Ord: 0.226 External: 0.227
Chord: 13.440 Course: N 04° 17' 30.7219" E



<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	35.000	L Tan:	23.371
Radius:	100.000	S Tan:	11.701
Theta:	10° 01' 36.3411"	P:	0.510
X:	34.893	K:	17.482
Y:	2.037	A:	59.161
Chord:	34.952	Course:	N 14° 49' 49.0766" E

<u>Tangent Data</u>			
Length:	22.389	Course:	N 18° 10' 18.0685" E

<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	40.000	L Tan:	26.692
Radius:	150.000	S Tan:	13.356
Theta:	07° 38' 21.9742"	P:	0.444
X:	39.929	K:	19.988
Y:	1.776	A:	77.460
Chord:	39.968	Course:	N 15° 37' 32.1241" E

<u>Circular Curve Data</u>			
Delta:	08° 09' 00.3281"	Type:	LEFT
Radius:	150.000		
Length:	21.337	Tangent:	10.686
Mid-Ord:	0.379	External:	0.380
Chord:	21.319	Course:	N 06° 27' 25.9303" E

<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	40.000	L Tan:	26.692
Radius:	150.000	S Tan:	13.356
Theta:	07° 38' 21.9742"	P:	0.444
X:	39.929	K:	19.988
Y:	1.776	A:	77.460
Chord:	39.968	Course:	N 02° 42' 40.2634" W

<u>Tangent Data</u>			
Length:	51.257	Course:	N 05° 15' 26.2079" W

<u>Tangent Data</u>			
Length:	20.000	Course:	N 05° 30' 00.3646" W

<u>Tangent Data</u>			
Length:	9.286	Course:	N 05° 17' 00.7411" W

3. TRAZADO EN ALZADO

Según la Norma 3.1-IC "Trazado", el trazado en alzado de una carretera quedará determinado por la adecuada combinación de los siguientes elementos: rasante con inclinación uniforme (rectas) y curva de acuerdo vertical (parábola).

3.1. INCLINACIÓN DE LAS RASANTES

Los valores máximos de inclinación de la rasante en rampas y pendientes vendrán definidos por la norma en función de la velocidad de proyecto. Estos valores son los siguientes:

VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) (km/h)	INCLINACIÓN MÁXIMA (%)	INCLINACIÓN EXCEPCIONAL (%)
100	4	5
90 y 80	5	7
70 y 60	6	8
50 y 40	7	10

Tabla 13.8. Valores máximos de inclinación de la rasante para carreteras convencionales.

El valor mínimo de la inclinación de la rasante no será menor que 0,5 %. Excepcionalmente, la rasante podrá alcanzar un valor menor, no inferior a 0,2 %. La inclinación de la línea de máxima pendiente en cualquier punto de la plataforma no será menor que 0,5 %. Se procurará que no supere el 10 % por posible existencia de hielo.

El trazado desarrollado busca obtener unas rasantes con pendientes suaves y en éste, no se ha superado la inclinación máxima en ningún punto de la traza.



3.2. ACUERDOS VERTICALES

Como forma de la curva de acuerdo se adoptará una parábola simétrica de eje vertical cuya ecuación es la siguiente:

$$y = \frac{x^2}{2 \cdot K_v}$$

Siendo K_v el radio de la circunferencia osculatriz en el vértice de la parábola y denominado “parámetro”.

Si se define $\theta = |i_2 - i_1|$ como el valor absoluto de la diferencia algebraica de las inclinaciones en los extremos del acuerdo, se cumple la siguiente fórmula:

$$K_v = \frac{L}{\theta}$$

A continuación, se adjuntan los esquemas de acuerdos verticales a emplear, tanto convexos, como cóncavos.

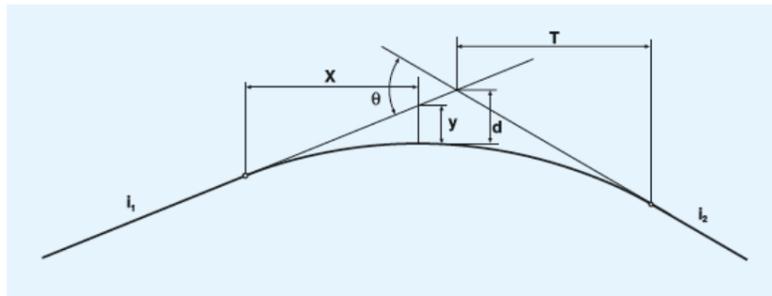


Figura 13.9. Acuerdo vertical convexo.

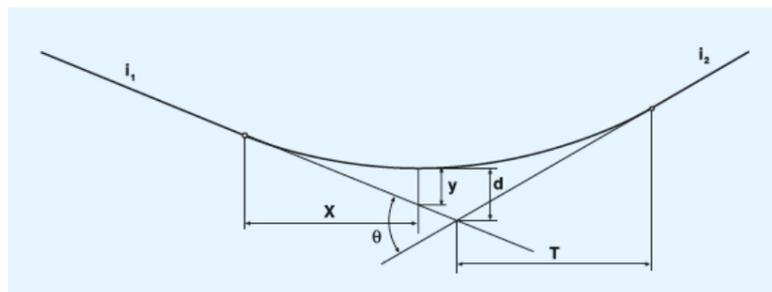


Figura 13.10. Acuerdo vertical cóncavo

3.3. INFORME DE TRAZADO EN ALZADO

A continuación, se muestran los valores de cada alineación del trazado en alzado obtenidos en Civil 3D.

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	80.180	-2.007 %	0.000
2	0+03.625	80.108	1.538 %	5.000
3	3+82.251	85.930	-3.887 %	179.414
4	5+87.830	77.938	-1.558 %	127.053
5	7+44.942	75.490	-2.425 %	79.999
6	11+04.942	66.760	-4.002 %	161.974
7	19+09.966	34.541	-2.281 %	83.177
8	21+22.739	29.687	-0.638 %	70.000
9	22+44.996	28.907	-0.117 %	60.000
10	22+86.550	28.859		

4. SECCIÓN TRANSVERSAL

Cumpliendo con los anchos que están definidos por la norma para una velocidad de proyecto de 40 km/h, se determinará la sección transversal de la carretera. A continuación, se muestran los diferentes tipos de secciones y sus dimensiones en función de la clase de la carretera y la velocidad de proyecto:



CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	ANCHO (m)				NIVEL DE SERVICIO MÍNIMO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE
		CARRILES	ARCENES		BERMAS (MÍNIMO)	
			INTERIOR / IZQUIERDO	EXTERIOR / DERECHO		
Autopista y autovía	140, 130 y 120	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	C
	110 y 100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
Carretera multicarril	100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E
	50 y 40	3,25 a 3,50	0,50 / 1,00	1,00 / 1,50	0,50	E
Carretera convencional	100	3,50	2,50		1,00	D
	90 y 80	3,50	1,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50		0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00		0,50	E

Tabla 13.11. Dimensiones de la sección transversal.

La sección transversal estará compuesta de dos carriles de 3,50 metros de ancho, arcenes de 0,50 metros de ancho y bermas de 0,50 metros de ancho.

En los tramos rectos, tanto la calzada como los arcenes se dispondrán con un bombeo del 2% hacia cada lado, respecto del eje de la calzada, mientras que las bermas se dispondrán con una pendiente del 4%.

En curvas circulares y en curvas de acuerdo la pendiente transversal de la calzada y de los arcenes será coincidente con el peralte. Por su parte, las bermas tendrán una pendiente transversal hacia el exterior de la plataforma no inferior al 4%. Cuando el peralte supere el 4%, la berma en el lado interior de la curva tendrá una pendiente transversal igual al peralte, manteniéndose el 4% hacia el exterior de la plataforma en el lado exterior de la curva.



ANEJO N.º14 – SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. SOLUCIONES AL TRÁFICO	2
3. CROQUIS.....	2
4. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS.....	7
5.1. Señalización Vertical	7
5.1.1. Señales de Peligro.....	7
5.1.2. Señales de Reglamentación y Prioridad	8
5.1.3. Señales de Indicación	9
4.1.4. Señales Manuales	9
4.2. Elementos de Balizamiento Reflectantes	9
4.3. Señalización Horizontal.....	9
5.4. Elementos Luminosos.....	10



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto el estudio y propuesta de distintas soluciones para desviar y regular el tránsito de vehículos durante la ejecución de las obras. Para ello, se seguirá lo establecido en la Norma 8.3-IC. "Señalización de obras", de 1989, y en el "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas", de 1997, ambos publicados por la Dirección General de Carreteras.

2. SOLUCIONES AL TRÁFICO

El objetivo del anejo es proponer soluciones para resolver las interferencias que surgirán en el tráfico debido a la ejecución de las obras, tratando de minimizar las interrupciones de tráfico, manteniendo la seguridad de los usuarios y facilitando la ejecución de las obras. A continuación, se establecen las pautas generales que se seguirán:

- En la medida de lo posible, se mantendrán pasos con un piso adecuado y suficientemente ancho, de manera que se permita el tráfico en ambos sentidos. En caso de tener la necesidad de restringir un carril, se podrá optar por la circulación alterna en un solo carril mediante el uso semáforos u operarios del lugar que regulen el tráfico en ambas direcciones.
- En casos excepcionales y cuando sea necesario para la realización de actividades de construcción, se podría requerir un corte total del tráfico garantizando que este sea lo más breve posible y proporcionando una ruta alternativa convenientemente señalizada.
- En las zonas en las que el nuevo trazado de la carretera no coincida con la traza antigua en planta, se permitirá el tráfico en el tramo antiguo mientras se trabaja en el tramo nuevo. En caso de que coincidan los trazados en planta, pero las alturas sean diferentes, se ajustarán las pendientes de manera que se permita la circulación de vehículos desde la antigua traza a la nueva.

3. CROQUIS

A continuación, se adjuntan los croquis de circulación y la disposición de la señalización en un tramo de carretera existente afectado por las obras. Los croquis proceden del "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas" de la Dirección General de Carreteras, mencionado anteriormente.

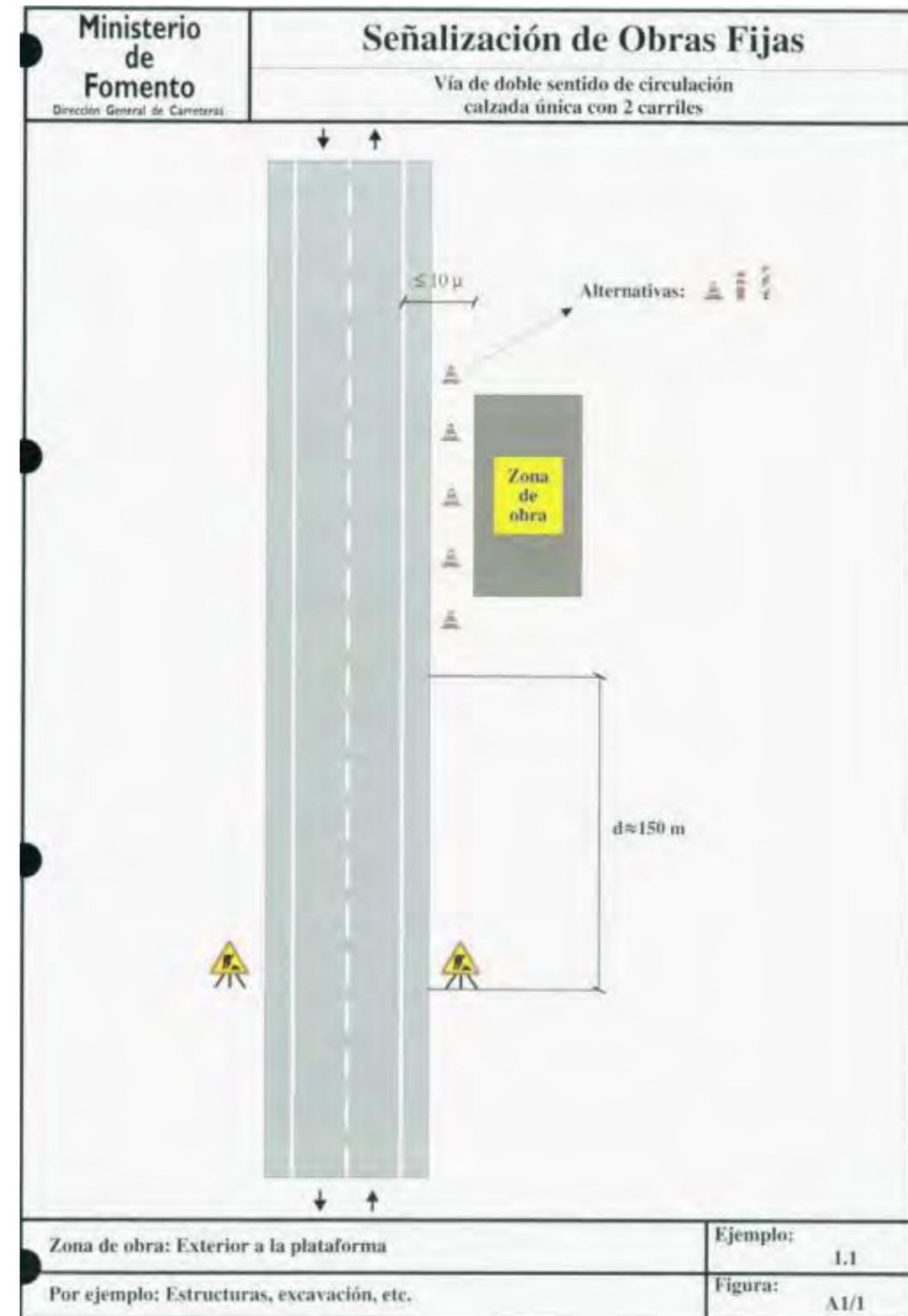


Figura 14.1. Tramo afectado por obra próxima.

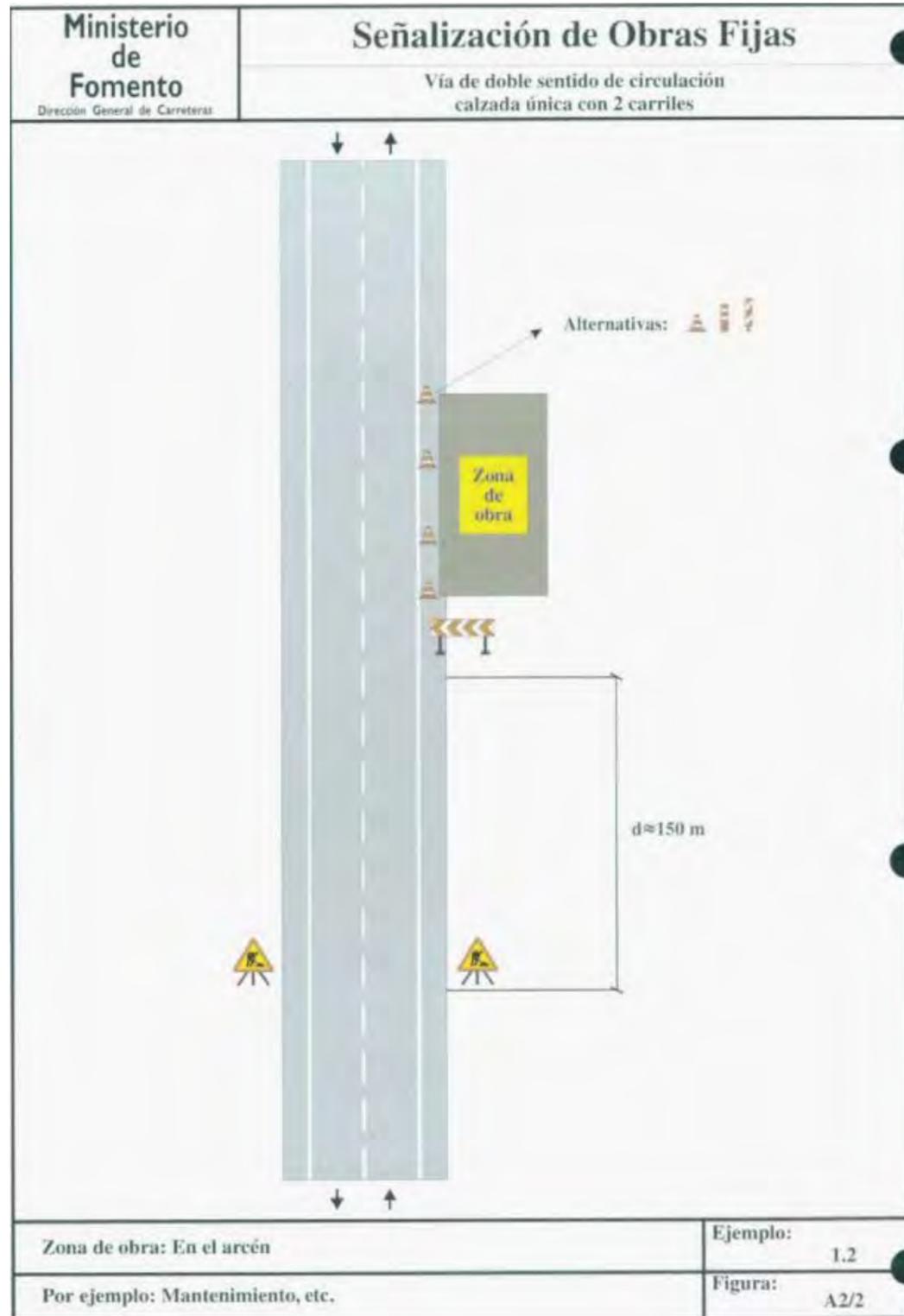


Figura 14.2. Tramo afectado por obra con invasión parcial del arcén.

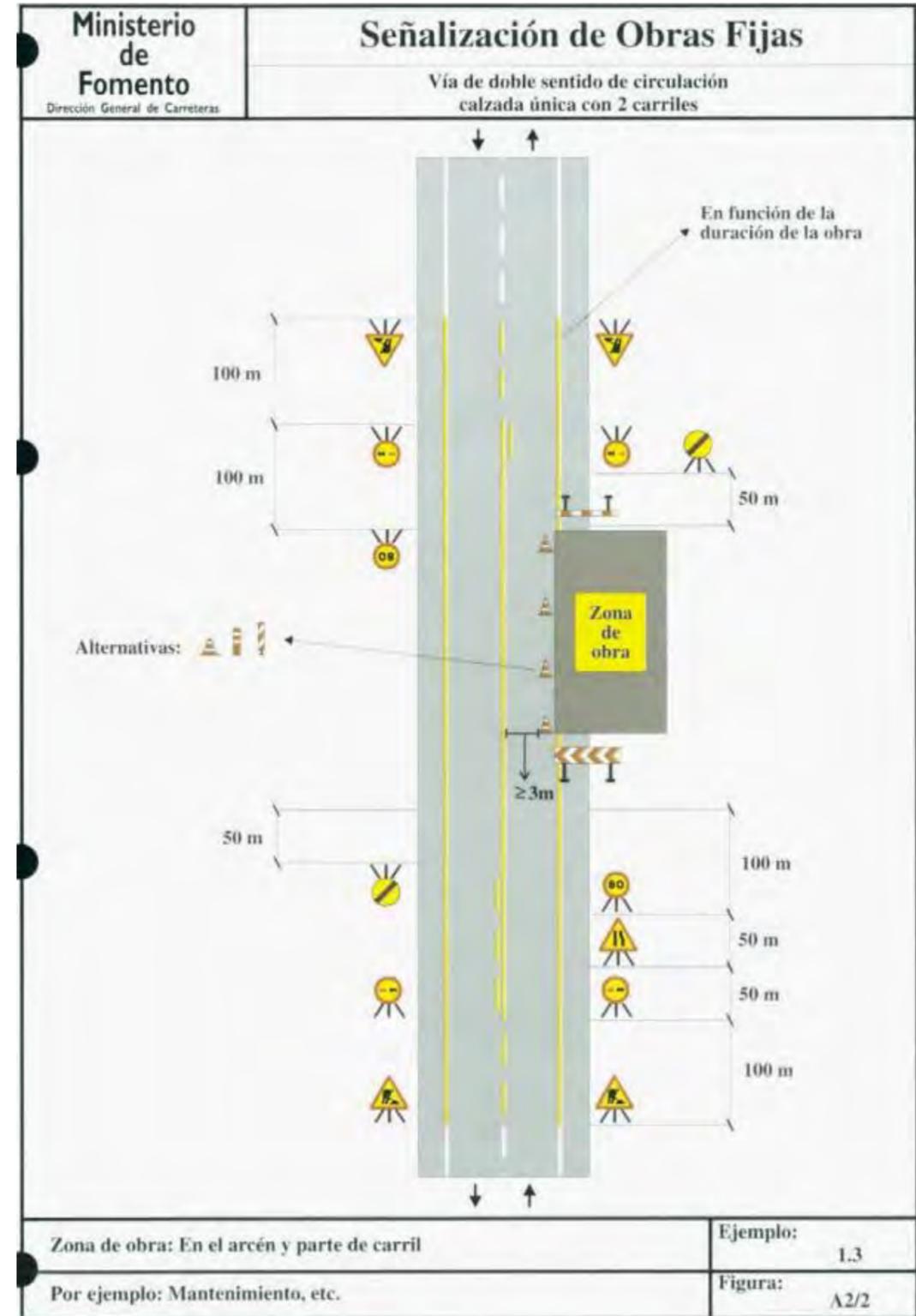


Figura 14.3. Tramo afectado por obra con invasión parcial de la calzada.

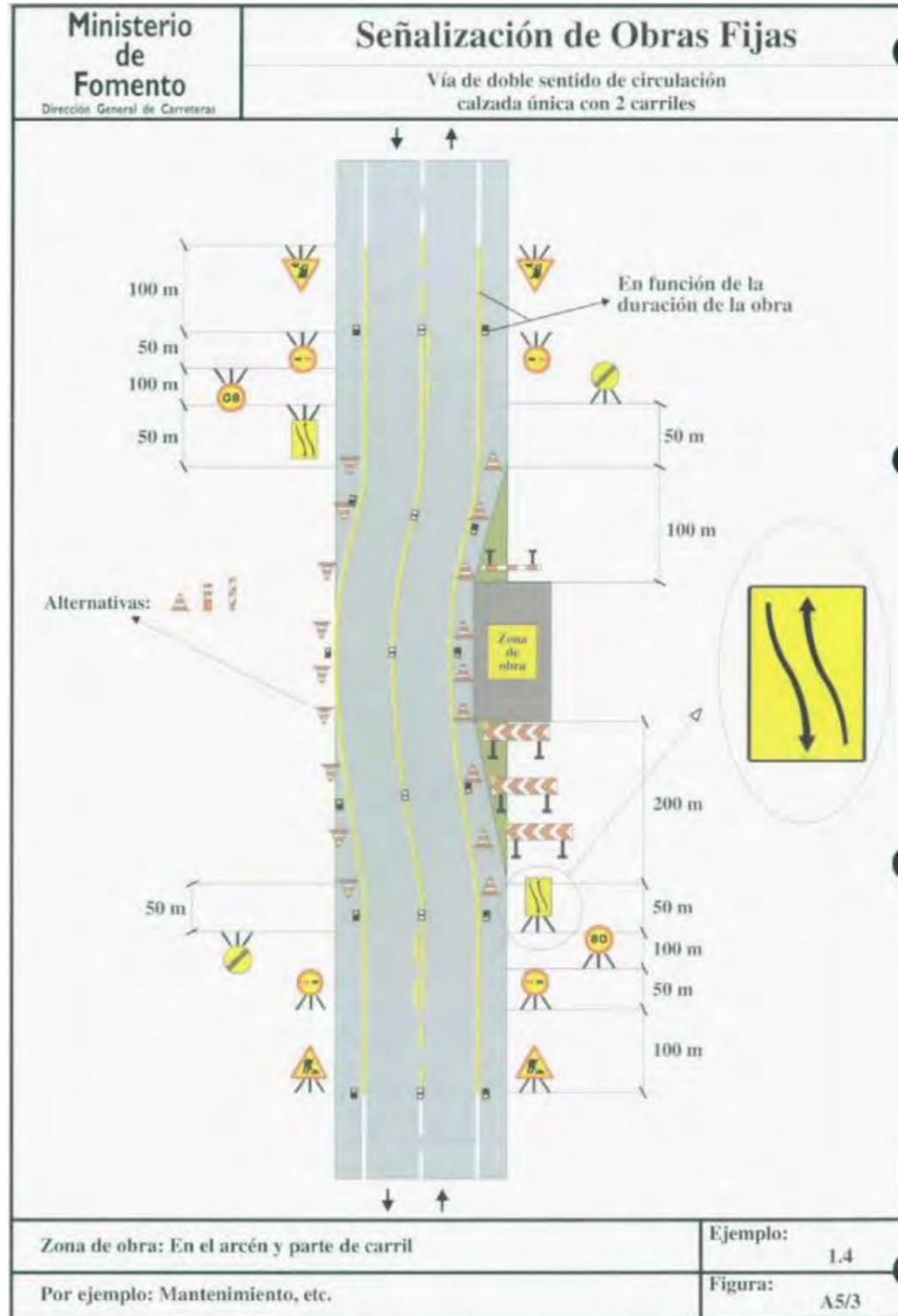


Figura 14.4. Tramo afectado por obra con desviación temporal de los carriles.

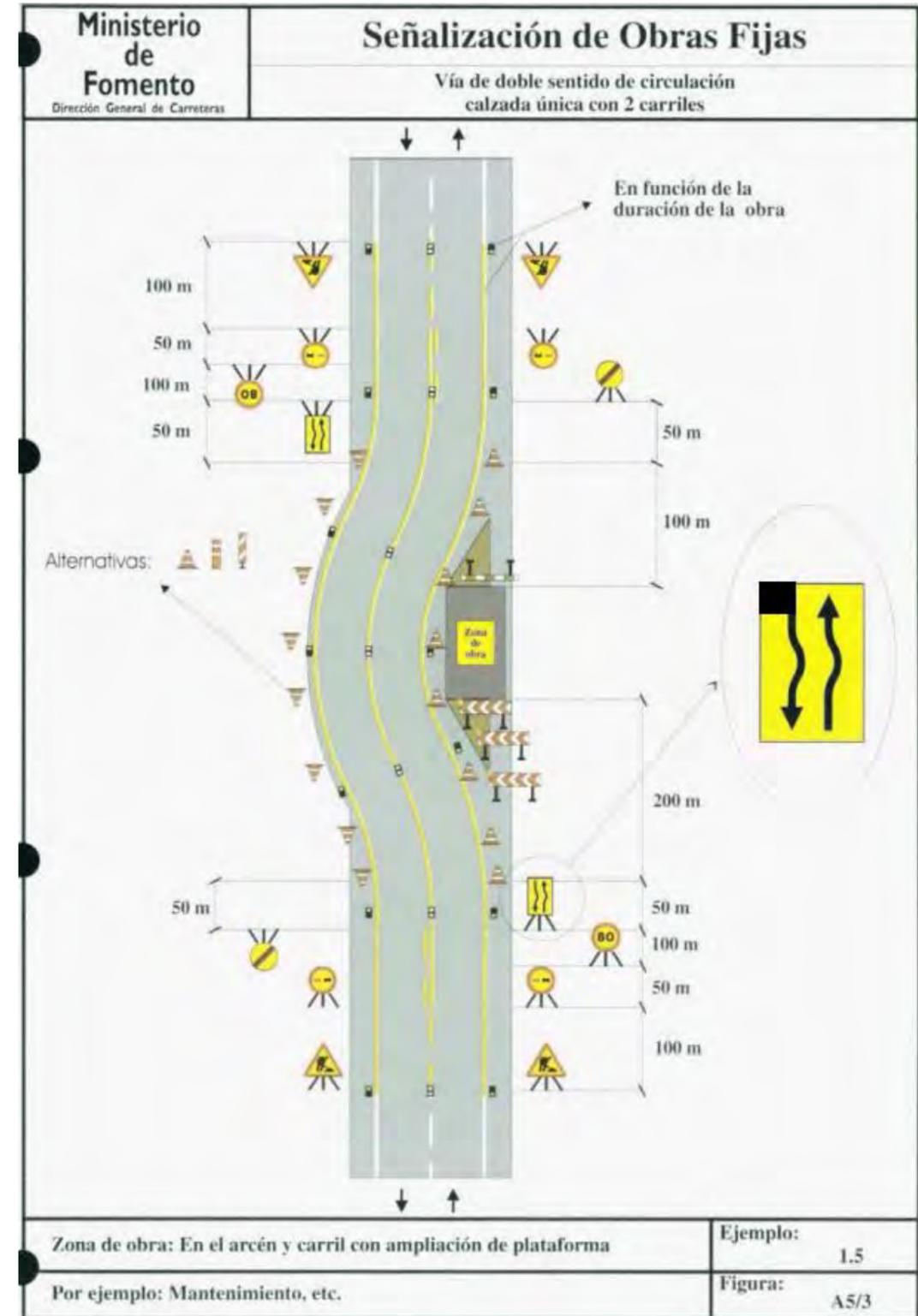


Figura 14.5. Tramo afectado por obra con ampliación de la plataforma.

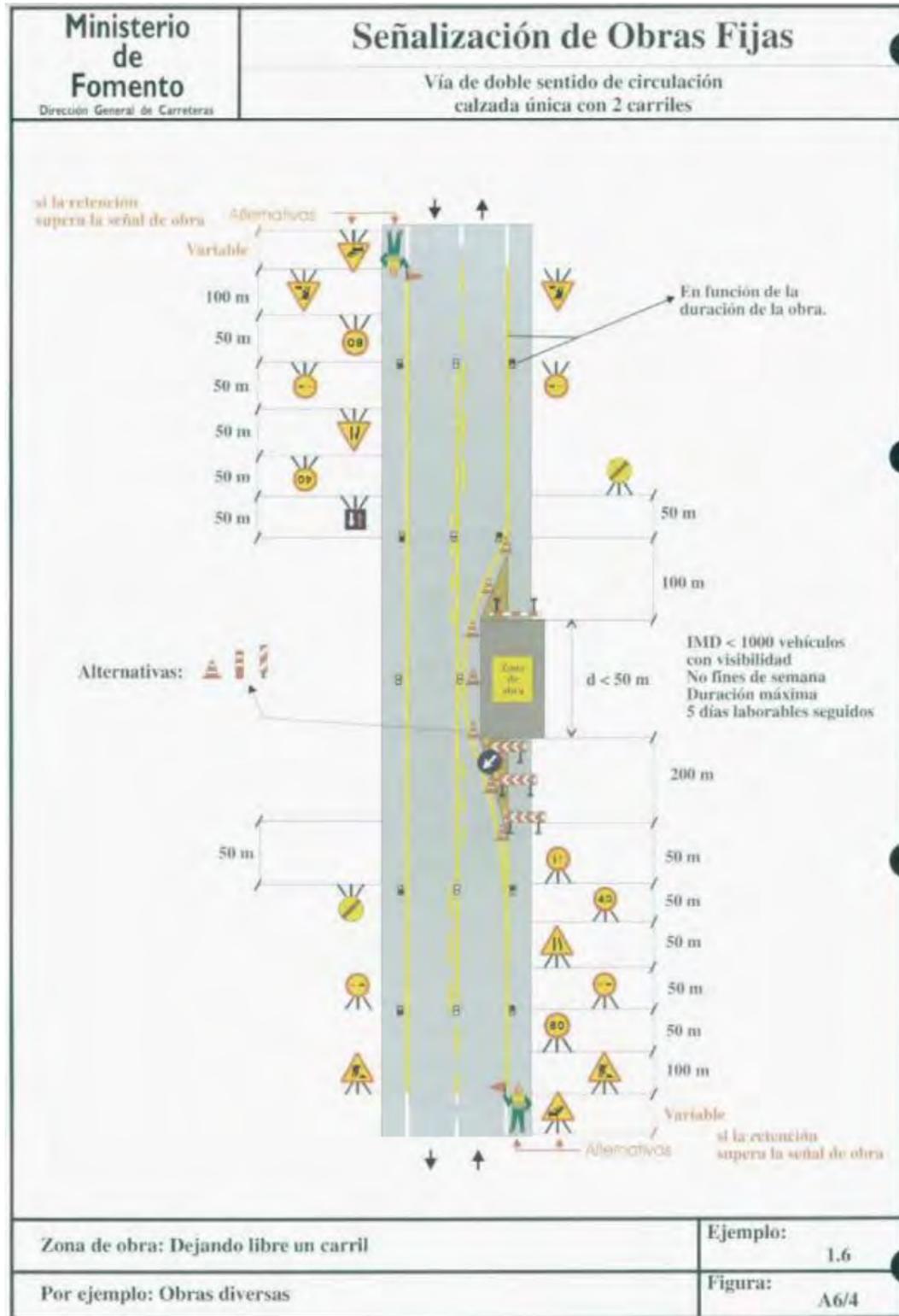


Figura 14.6. Tramo afectado por obra con invasión total de carril sin semáforos.

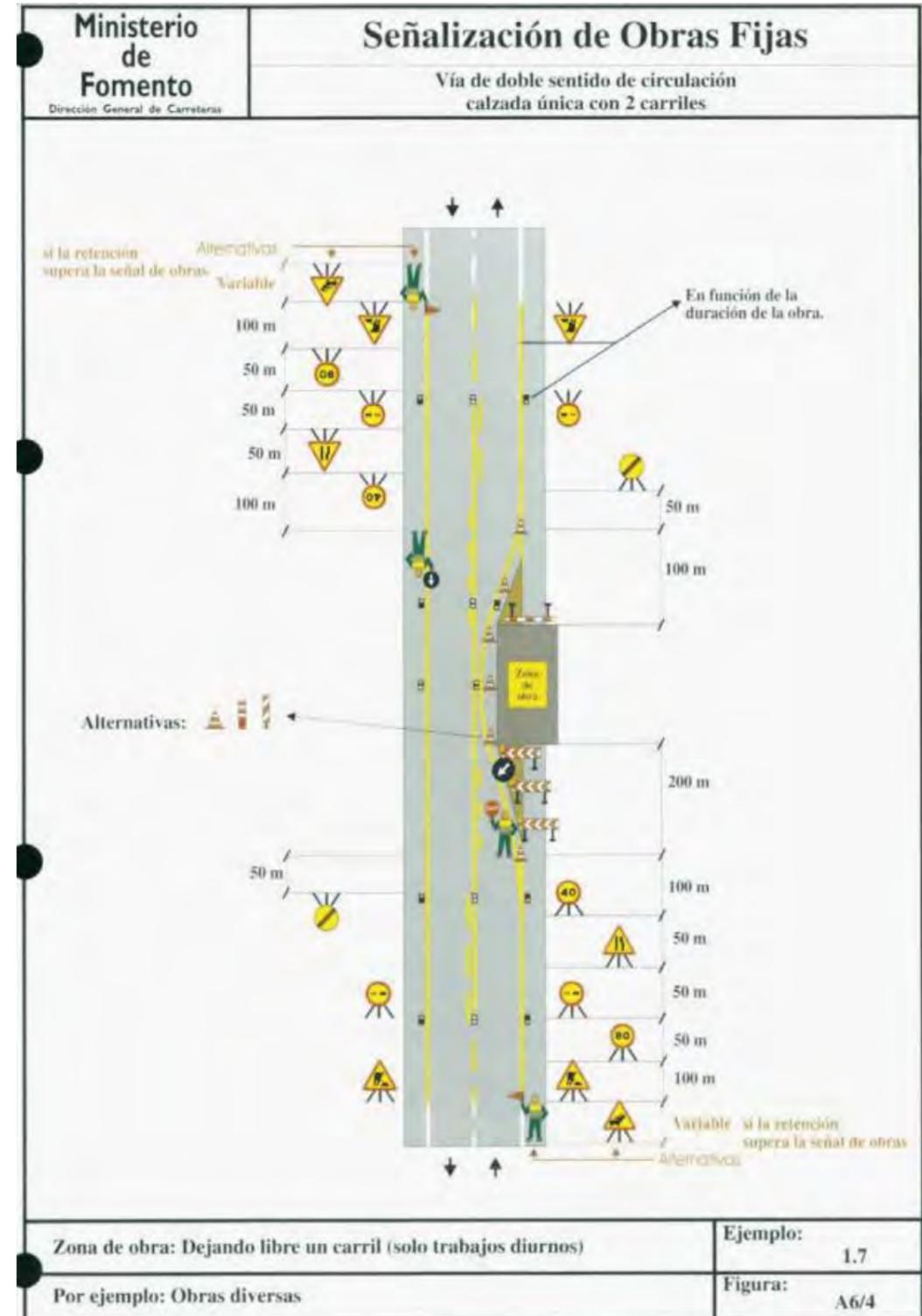


Figura 14.7. Tramo afectado por obra con invasión total de carril y señalización manual. (solo trabajos diurnos).

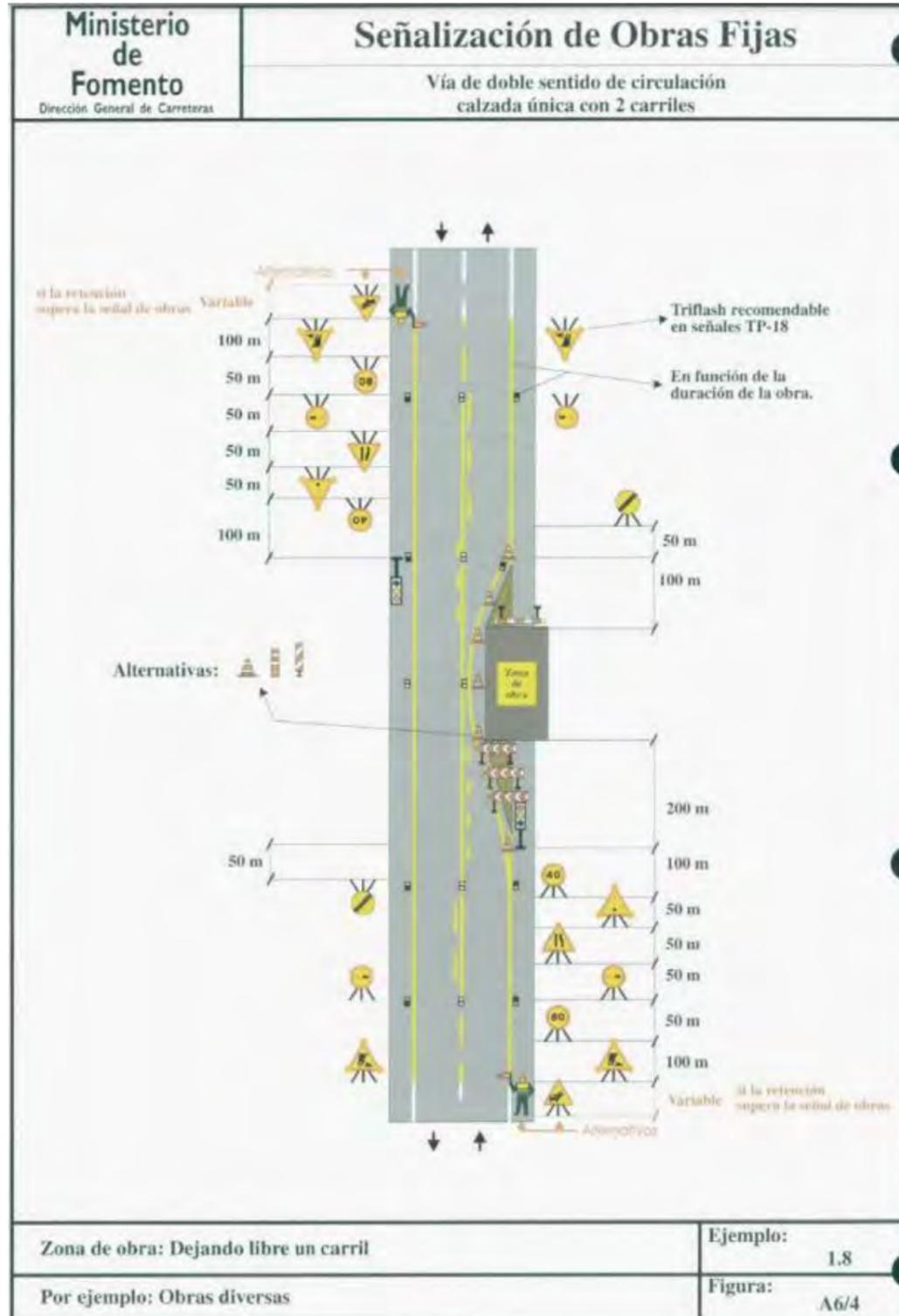


Figura 14.8. Tramo afectado por obra con invasión total de carril y semáforos.

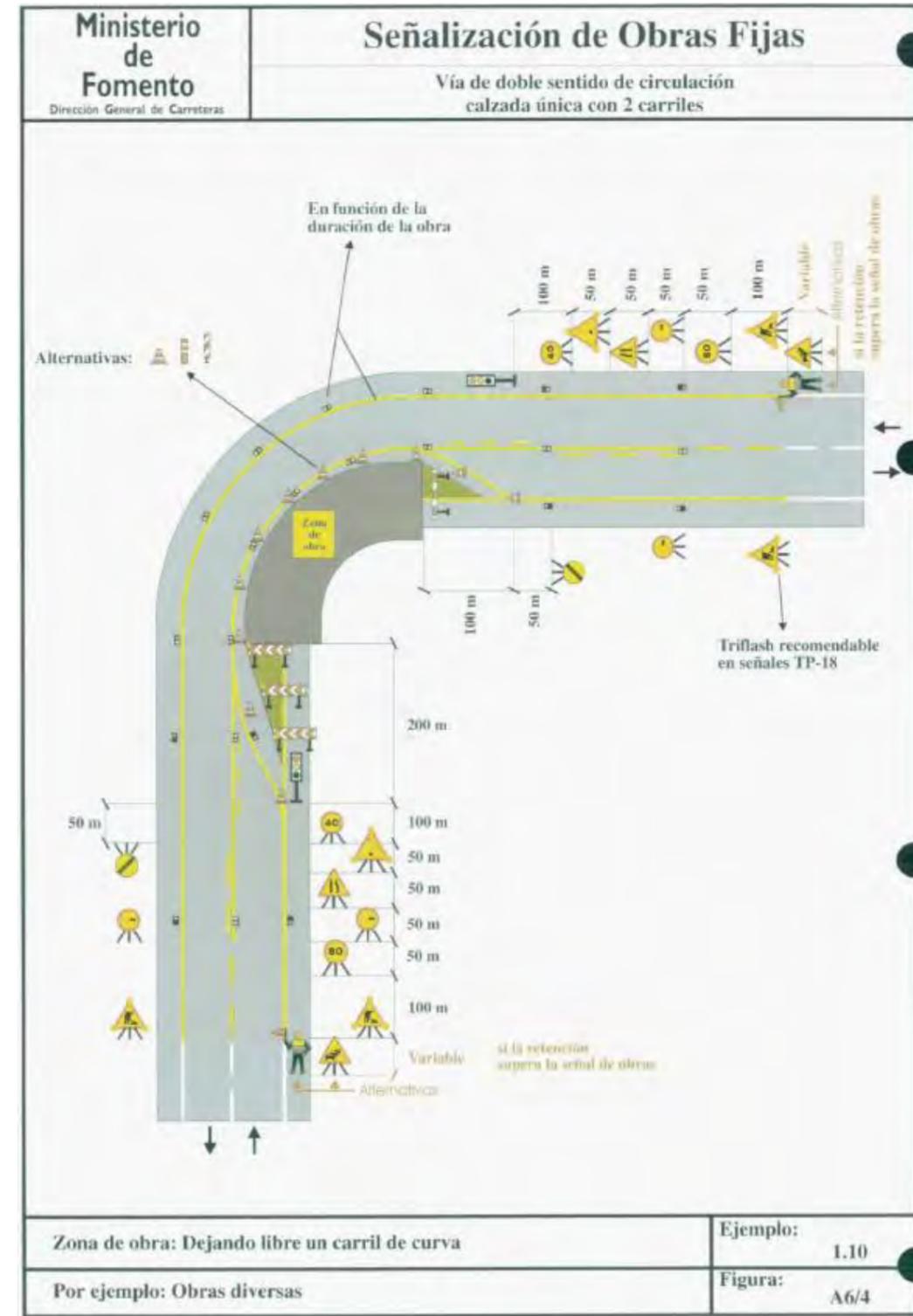


Figura 14.9. Tramo afectado por obra con un carril libre en curva (solo trabajos diurnos).



4. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Se empleará la siguiente señalización de obras y balizamiento en las zonas de obras para asegurar que los vehículos circulan con seguridad.

5.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

5.1.1. SEÑALES DE PELIGRO

- Peligro por semáforos (TP-3).



Figura 14.10. Señal TP-3

- Peligro por estrechamiento de calzada (TP-17a/TP-17b).



Figura 14.11. Señales TP-17a y TP-17b.

- Peligro por curva peligrosa hacia la derecha/izquierda (TP-13a/TP-13b).



Figura 14.12. Señales TP-13a y TP-13b.

- Peligro por sucesión de curvas peligrosas donde la primera es hacia la derecha/izquierda (TP-14a/TP-14b).



Figura 14.13. Señales TP-14a y TP-14b.

- Peligro por obras (TP-18).



Figura 14.14. Señal TP-18.

- Peligro por circulación en ambos sentidos (TP-25).



Figura 14.15. Señal TP-25.

- Peligro por proyección de gravilla (TP-28).



Figura 14.16. Señal TP-28.



- Peligro por escalón lateral (TP-30).



Figura 14.17. Señal TP-30.

- Peligro por congestión (TP-31).



Figura 14.18. Señal TP-31.

- Peligro por otros peligros (TP-50).



Figura 14.19. Señal TP-50.

5.1.2. SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

- Velocidad máxima (TR-301).



Figura 14.20. Señal TR-301.

- Paso obligatorio (TR-401a/TR-401b).



Figura 14.21. Señales TR-401a y TR-401b.

- Prohibición de adelantamiento (TR-305).



Figura 14.22. Señal TR-305.

- Fin de prohibiciones (TR-500).



Figura 14.23 Señal TR-500.



5.1.3. SEÑALES DE INDICACIÓN

- Prohibido el paso a toda persona ajena a esta obra.



Figura 14.24. Cartel prohibido el paso.

- Panel “SALIDA DE CAMIONES” (T-431).



Figura 14.25. Panel T-431.

4.1.4. SEÑALES MANUALES

- Señal manual de paso permitido/paso prohibido (TM-2/TM-3)

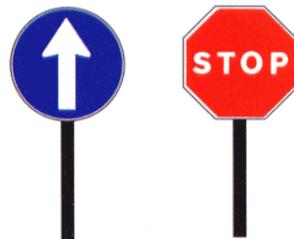


Figura 14.26. Señales TM-2 y TM-3

4.2. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

- Panel direccional estrecho (TB-2).



Figura 14.27. Baliza TB-2.

- Cono de balizamiento (TB-6).



Figura 14.28. Baliza TB-6.

- Balizas de borde izquierdo/derecho (TB-8/TB-9).

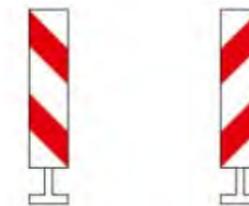


Figura 14.29. Baliza TB-9 y TB-8.

4.3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

El tramo afectado por las obras se dotará de señalización horizontal de obra, la cual advertirá de la presencia de obras y asegurará su visibilidad tanto durante el día como por la noche.

- Marca vial amarilla (TB-12).



Figura 14.30. Señalización horizontal TB-12.



- Captafaros (TB-10).

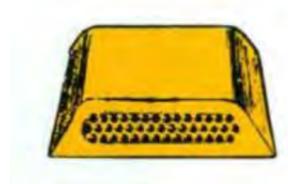


Figura 14.31. Señalización horizontal TB-10.

5.4. ELEMENTOS LUMINOSOS

Se emplearán elementos luminosos en caso de que fueran necesarios, ya sea para el balizamiento de la vía o para la regulación del tráfico que circula por esta.

- Semáforo tricolor (TL-1).



Figura 14.32. Elemento luminoso TL-1.



ANEJO N.º15 – SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN



Índice

1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	2	2.2.1. Borde de la Calzada.....	6
1.1. Tipología de Señalización Vertical	2	2.3. Marcas Transversales	6
1.2. RetrorrefleCTANCIA	2	2.3.1. Línea de Detención	6
1.3. VISIBILIDAD	3	2.4. Inscripciones.....	7
1.4. Señalización de Tipo de Carretera	3	3. BALIZAMIENTO DE CURVAS.....	7
1.5. Señalización de Destinos.....	3	4. SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS.....	8
1.6. Características de los Elementos	4	4.1. Disposición de Barreras de Seguridad.....	8
1.6.1. Dimensiones y materiales	4	4.2. Criterios de Instalación.....	8
1.6.2. Colores.....	4	4.2.1. Riesgo de Accidente.....	8
1.6.3. Flechas	4	4.2.2. Nivel de Contención.....	8
1.6.4. Composición de Carteles	4	4.2.3. Anchura de Trabajo.....	8
1.7. Velocidad en Curvas.....	5	4.3. Elección de Barreras de Seguridad.....	9
1.8. Prohibición de Adelantamiento	5		
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	6		
2.1. Marcas Longitudinales Continuas.....	6		
2.1.1. Separación de Sentidos	6		
2.1.2. Borde de Calzada	6		
2.2. Marcas Longitudinales Discontinuas	6		



1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

El presente anejo tiene como objeto la exposición de la señalización vertical que se dispondrá a lo largo de la traza, de acuerdo con lo establecido en la Norma 8.1-IC “Señalización vertical”, aprobada por el Ministerio de Fomento el 20 de marzo de 2014 por la Orden FOM/534/2014, y en el documento “Señales verticales de circulación”, de la Dirección General de Carreteras en 1992.

1.1. TIPOLOGÍA DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Según el *Catálogo de Señales verticales de Circulación* y atendiendo a su funcionalidad, las señales se clasifican en:

- **Señales de advertencia de peligro.** De forma generalmente triangular, se designan por la letra “P” seguida de un número comprendido entre el 1 y 99.

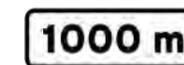
Para el proyecto de la carretera CA-425, se utilizarán las siguientes:



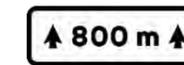
- **Señales de reglamentación.** De forma generalmente circular, se designan por la letra “R” seguida de un número, y, a su vez, se clasifican en:
 - De prioridad (número inferior a 100).
 - De prohibición de entrada (número entre 100 y 199).
 - De restricción de paso (número entre 200 y 299).
 - Otras de prohibición o restricción (número entre 300 y 399).
 - De obligación (número entre 400 y 499).
 - De fin de prohibición o restricción (número superior a 500).



- **Señales de indicación.** De forma generalmente rectangular, se designan por la letra “S” seguida de un número, y, a su vez, se clasifican en:
 - De indicaciones generales (número inferior a 50).
 - Relativas a carriles (número entre 50 y 99).
 - De servicio (número entre 100 y 199).
 - Otras señales (número superior a 900).
 - De orientación, subdivididas, a su vez, en:
 - De preseñalización (número entre 200 y 299).
 - De dirección (número entre 300 y 399).
 - De identificación de carreteras (número entre 400 y 499)
 - De localización (número entre 500 y 599).
 - De confirmación (número entre 600 y 699).
 - De uso específico en zona urbana (número entre 700 y 799).



Señal S-800



Señal S-810

- **Paneles complementarios** (número entre 800 y 899).

1.2. RETRORREFLECTANCIA

Con la intención de que las señales sean visibles bajo cualquier circunstancia, todos los elementos de las señales verticales (fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color) deberán ser retrorreflectantes.

Existen tres clases de retrorreflexión: Clase RA1, Clase RA2 y Clase RA3. La utilización de cada clase se decide en función del tipo de carretera y de señal, cartel o panel, tal y como se indica en la siguiente tabla:

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y ANTIGUAS VÍAS RÁPIDAS	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CONTENIDO FIJO	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
CARTELES	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

Tabla 15.1. Retrorreflexión mínima en señales y carteles.

Para el caso de la carretera CA-425, al ser una carretera convencional, las señales de contenido fijo, así como los carteles objeto del proyecto tendrán una retrorreflexión mínima de **Clase RA2**.



1.3. VISIBILIDAD

Según la Norma 8.1-IC "Señalización vertical", se considera que la máxima distancia a la que se puede leer un mensaje es igual a 800 veces la altura de la letra o símbolo.

Dicha distancia será superior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad máxima establecida pueda percibir la señal o cartel, interpretar su mensaje, decidir que maniobra debe ejecutar y, en su caso, ejecutarla total o parcialmente. En su defecto, se aumentará la altura de la letra o símbolo.

1.4. SEÑALIZACIÓN DE TIPO DE CARRETERA

Al inicio de la carretera, en sentido descendente de P.K., se colocará la señalización de tipo de carretera. A 100 metros se colocará, en el margen derecho, una señal R-301 con la limitación genérica de velocidad de la carretera.



Figura 15.1. Cartel de inicio de la carretera.

1.5. SEÑALIZACIÓN DE DESTINOS

Se señalará la entrada y salida de las poblaciones atravesadas por la carretera mediante los carteles de localización:



Figura 15.2. Señal S-500 Inicio de población



Figura 15.3. Señal S-510 Final de población

En las intersecciones, se dispondrán carteles de preseñalización de salida inmediata mediante señales S-220 en la carretera principal y a 200 metros de la intersección.

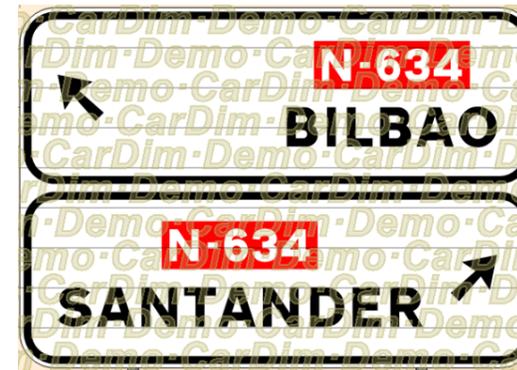


Figura 15.4. Preseñalización de la intersección de inicio de la carretera



Figura 15.5. Preseñalización de la intersección de fin de la carretera.

En las intersecciones, se dispondrán también flechas de orientación de dirección.



Figura 15.6. Flechas S-300 utilizadas en la intersección de inicio.

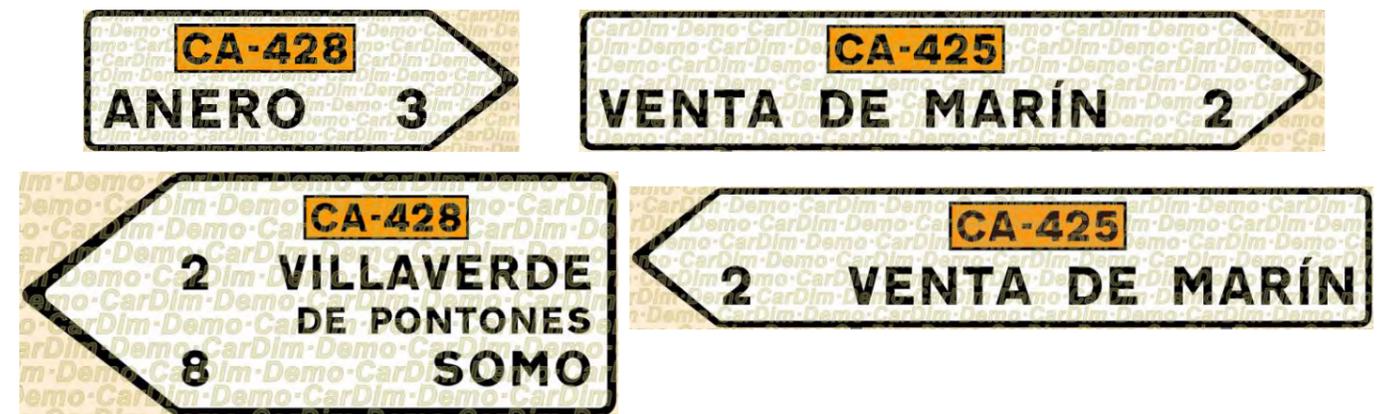


Figura 15.7. Flechas S-300 utilizadas en la intersección de fin de carretera.



1.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

1.6.1. DIMENSIONES Y MATERIALES

De acuerdo con la Norma 8.1-IC, las señales de contenido fijo de la carretera objeto del proyecto, tendrán las dimensiones normalizadas acordes a una carretera convencional con arcén que se muestran a continuación:

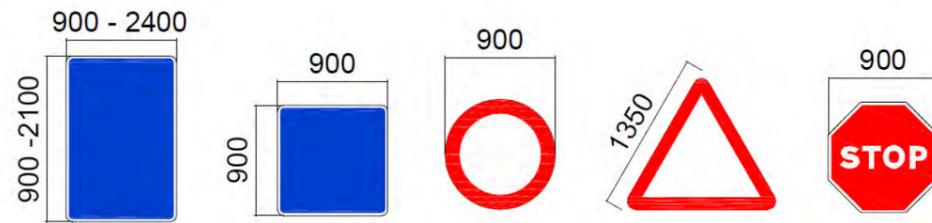


Figura 15.8. Dimensiones normalizadas de las señales.

Los paneles complementarios que acompañen a estas señales se colocarán debajo y con el mismo ancho.

Todas las señales serán de chapa de acero galvanizado, a excepción de las de orientación que estarán formadas por perfiles de aluminio. Los elementos soporte serán postes metálicos de acero galvanizado.

1.6.2. COLORES

Los carteles de orientación para carreteras convencionales tendrán, como normal general, letras negras sobre fondo blanco.

Los carteles de inicio de poblado tendrán letras negras mayúsculas sobre fondo blanco, la orla será de color rojo. Para el cartel de fin de poblado la orla será de color negro y se dispondrá una franja roja transversal.

1.6.3. FLECHAS

Las flechas en carteles de preseñalización y de salida inmediata situados en el margen de la vía se dispondrán de la siguiente manera.

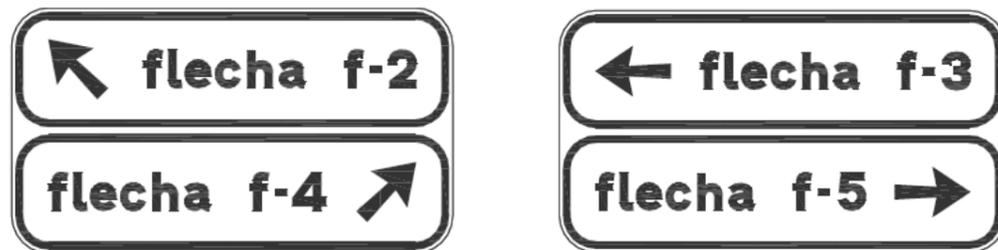


Figura 15.9. Flechas en carteles de preseñalización y salida inmediata.

1.6.4. COMPOSICIÓN DE CARTELES

El tipo de letra a emplear será en todos los casos el definido en el alfabeto denominado “Carretera Convencional” (CCRIGE).

Como altura básica de letra, H_b , se define aquella que corresponde a la de la letra mayúscula o la del número de mayor tamaño en el cartel, será la siguiente:

Tipo de señal	H_b (mm)
Cartel flecha (intersecciones)	150
Cartel preaviso (lateral)	200
Cartel de poblado	150
Panel complementario	100

Tabla 15.10. Altura básica de letra según tipo de señal para $v_p < 100$ km/h

En los carteles flecha la altura de las letras minúsculas será $\frac{3}{4} H_b$. Si en un mismo cartel se quisiera destacar o disminuir la importancia de una palabra, la altura de la palabra secundaria será $\frac{3}{4} H_b$.



Figura 15.11. Dimensiones de las letras.



1.7. VELOCIDAD EN CURVAS

A continuación, se presenta una tabla donde se establecen las recomendaciones de velocidad para carreteras convencionales en curvas, para un peralte máximo del 7%:

Radio	Recomendación de velocidad
Menor de 65 m	
Entre 65 m y 105 m	
Entre 105 m y 155 m	
Entre 155 m y 220 m	
Entre 220 m y 300 m	

Tabla 15.12. Velocidad recomendada en curvas.

De acuerdo con esta tabla y con los datos de trazado relativos a los radios de los tramos curvos que se presentan en el *Anejo 13 – Trazado Geométrico*, se establecerán velocidades entre 40 y 60 km/h.

1.8. PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO

Como se ha indicado en el *Anejo 13 – Trazado Geométrico*, puesto que no existe ningún tramo para efectuar la maniobra de adelantamiento con seguridad, dicha maniobra no estará permitida en ningún punto de la traza.



2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La señalización horizontal tiene como objeto la canalización del tráfico y la delimitación de la calzada, así como la complementación de la señalización vertical. Su diseño, se llevará a cabo conforme lo estipulado en la Norma 8.2-IC “Marcas viales”, aprobada por Orden Ministerial el 16 de julio de 1987.

2.1. MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

2.1.1. SEPARACIÓN DE SENTIDOS

Para la separación de sentidos en tramos donde existe prohibición de invadir el carril de sentido contrario se empleará la marca vial M-2.2.

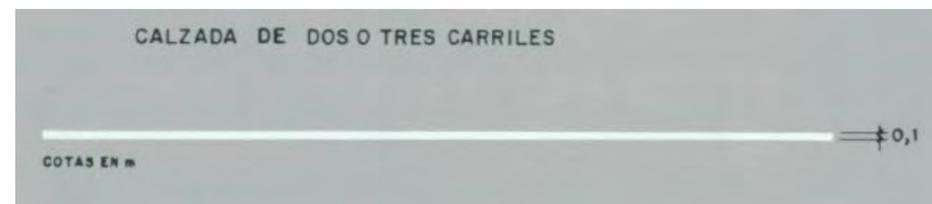


Figura 15.13. Marca M-2.2.

2.1.2. BORDE DE CALZADA

Para la delimitación del borde de calzada en tramos infranqueables, se utilizará la marca vial M-2.6, para carreteras con arcén de 0,5 m, de anchura a , siendo $a = 0,1$ m.

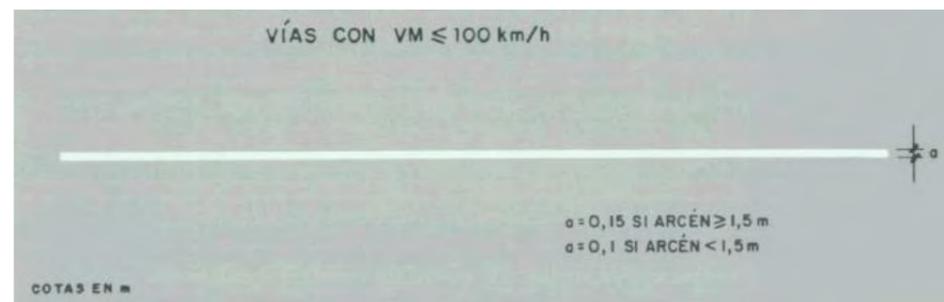


Figura 15.14. Marca M-2.6.

2.2. MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

2.2.1. BORDE DE LA CALZADA

Para delimitar el borde de la calzada en tramos en que los que se permita cruzar la línea para cambiar de dirección o utilizar un acceso, se dispondrá la marca M-1.12.

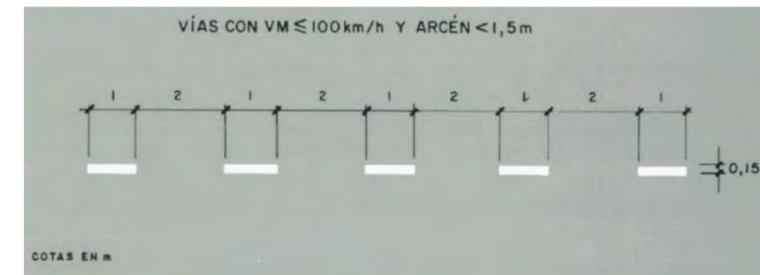


Figura 15.15. Marca M-1.12.

2.3. MARCAS TRANSVERSALES

2.3.1. LINEA DE DETENCIÓN

Ante una señal vertical de detención R-2, se dispondrá una marca transversal M-4.1, que indica que no deberá rebasarse, según el significado de dicha señal.



Figura 15.16. Marca M-4.1.



2.4. INSCRIPCIONES

Antes de la línea de detención, M-4.1 se dispondrá la marca M-6.4.

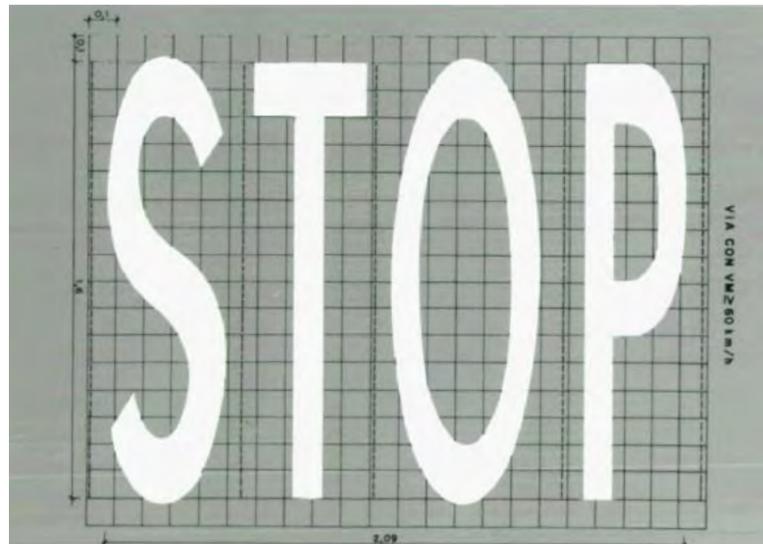


Figura 15.17. Marca M-6.4

3. BALIZAMIENTO DE CURVAS

Para el balizamiento de curvas se emplearán paneles de balizamiento de curvas compuestos por una placa con franjas de material retrorreflectante blanco de clase RA2 sobre fondo de color azul clase NR. Su función será la de llamar la atención del conductor, de manera que se pueda anticipar a las condiciones de la vía con suficiente antelación.



Figura 15.18. Panel direccional.

En el caso de que existan curvas en las que sea necesario reducir la velocidad de manera considerable, se dispondrán paneles direccionales dobles o triples con una separación de 15 cm entre ellos, como se indica en la figura a continuación:

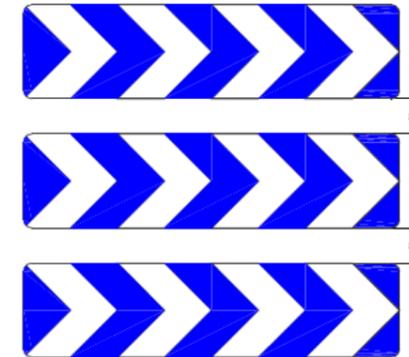


Figura 15.19. Separación entre paneles direccionales.

Estos paneles de balizamiento de las curvas se disponen siempre perpendiculares al conductor y a lo largo de la curva de forma que su separación será aproximadamente $R/10$, siendo R el radio de la curva.

En función de la diferencia entre la velocidad de aproximación (V_a) y la velocidad de la curva (V_2) se dispone un primer panel simple, doble o triple, de acuerdo con la siguiente tabla.

$V_a - V_2$	Panel		Señales
Entre 15 km/h y 30 km/h	Simple		P-13 o P-14
Entre 30 km/h y 45 km/h	Doble		P-13 o P-14 + S-7
Más de 45 km/h	Triple		P-13 o P-14 + 2 S-7

Tabla 15.20. Tipo de balizamiento en curva.

Para el caso de la carretera CA-425, se dispondrán paneles simples en todas las curvas en las que el radio sea pequeño.



4. SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

Para la instalación de los sistemas de contención de vehículos se seguirán las recomendaciones de la Orden Circular 35/2014, sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.

4.1. DISPOSICIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD

Se instalarán barreras de seguridad en los siguientes casos:

- Existencia de cunetas.
- Postes o elementos similares en el borde de la calzada cuando su diámetro sea mayor de 15 cm.
- Terraplenes de altura mayor de 3 metros y muros laterales.
- Existencia de edificaciones.

4.2. CRITERIOS DE INSTALACIÓN

4.2.1. RIESGO DE ACCIDENTE

Según la Orden Circular mencionada anteriormente, los riesgos de accidente se clasifican en muy grave, grave y normal. Puesto que la carretera objeto de proyecto no cumple los criterios para calificar el riesgo de colisión como muy grave o grave, se puede concluir que dicha carretera presenta un riesgo de accidente de nivel normal.

4.2.2. NIVEL DE CONTENCIÓN

De acuerdo con la clasificación de riesgo de accidente (riesgo normal), a partir de la velocidad de proyecto ($V_p = 40$ km/h) y la IMD de vehículos pesados, la cual se ha calculado en el Anejo 8 – Tráfico, se establecerá un nivel de contención en función de la siguiente tabla:

RIESGO DE ACCIDENTE ^(*)	IMD e IMDp POR SENTIDO	NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO	
		BARRERAS	PRETILES
MUY GRAVE	IMDp ≥ 5000	H3 – H4b	H4b
	$5000 > \text{IMDp} \geq 2000$	H2 – H3	H4b
	IMDp < 2000	H2	H3
GRAVE	IMD ≥ 10000	H1 – H2	H3
	IMDp ≥ 2000	H2	H3
	$400 \leq \text{IMDp} < 2000$	H1	H2
	IMDp < 400	N2 – H1	H1 – H2
NORMAL	IMDp ≥ 2000	H1	H1 – H2
	$400 \leq \text{IMDp} < 2000$	N2 – H1	H1
	IMDp < 400	N2	N2 – H1
	IMDp < 50 y $V_p \leq 80$ km/h	N1 – N2	N2

Figura 15.21. Nivel de contención según riesgo de accidente.

4.2.3. ANCHURA DE TRABAJO

Cuando una barrera de seguridad o pretil tenga por objeto proteger al vehículo del impacto con un obstáculo, se seleccionará la clase de anchura de trabajo de la barrera de seguridad o pretil a disponer en los márgenes de la carretera, para lo cual se tendrá en cuenta lo establecido en la siguiente tabla:

A efectos de la Orden Circular 35/2014, el obstáculo más cercano serán las cunetas de pie de desmonte las cuales estarán situadas a 0,6 metros del borde de la calzada.

DISTANCIA AL OBSTÁCULO, d_o (m)	CLASE DE ANCHURA DE TRABAJO NECESARIA
$d_o \leq 0,6$	W1
$0,6 < d_o \leq 0,8$	W2 a W1
$0,8 < d_o \leq 1,0$	W3 a W1
$1,0 < d_o \leq 1,3$	W4 a W1
$1,3 < d_o \leq 1,7$	W5 a W1
$1,7 < d_o \leq 2,1$	W6 a W1
$2,1 < d_o \leq 2,5$	W7 a W1

Figura 15.22. Anchura de trabajo según distancia a obstáculo.

Por tanto, se determina una clase de anchura de trabajo W2.



4.3. ELECCIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD

Se instalarán barreras de seguridad **N2-W2** con las siguientes dimensiones estimativas.

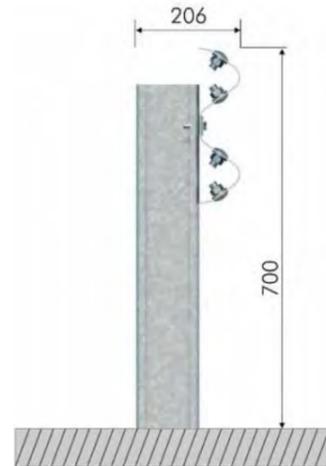


Figura 15.23. Barrera de seguridad.



ANEJO N.º16 – RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. RETIRADA DE TIERRA VEGETAL	2
3. PLANTACIONES.....	2
3.1. Funciones	2
3.2. Espacio Plantable.....	2
4. HIDROSIEMBRA	2
4.1. Tipos de Semilla	2
4.2. Época de Siembra	2
4.3. Etapas del Proceso	3
4.4. Mantenimiento de la Hidrosiembra	3
4.4.1. Siega	3
4.4.2. Riego	3
4.4.3. Abono	3



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se exponen las técnicas y actuaciones empleadas al objeto de realizar una recuperación e integración ambiental y paisajística de la obra y su entorno. Para su desarrollo, se tendrá en cuenta el *Manual de plantaciones en el entorno de la carretera*, publicado por la Dirección General de Carreteras en 1992.

2. RETIRADA DE TIERRA VEGETAL

Antes del comienzo del movimiento de tierras, se procederá a retirar la cubierta de tierra vegetal. Puesto que dicha tierra es un material rico en nutrientes y muy fértil, se almacenará el menor tiempo posible, resguardada de elementos climáticos, como lluvia y viento, y apilada de forma que no se compacte por su propio peso. Posteriormente, se reutilizará disponiendo una capa de entre 15 y 30 cm en aquellos taludes que precisen una revegetación una vez finalizados.

3. PLANTACIONES

3.1. FUNCIONES

Los principales objetivos que buscan las plantaciones en los márgenes de carreteras son:

- Funcionales: Tienen como objetivo la complementación técnica de la calidad de las obras a realizar o ya ejecutadas. Estas pueden ser:
 - Protección contra la erosión.
 - Protección contra agentes atmosféricos (lluvia, nieve, viento...).
 - Protección acústica.
 - Protección contra el polvo y gases de escape
 - Seguridad del tráfico.
 - Protección contra el deslumbramiento.
- Estéticos: Tienen como objetivo la mejora del paisaje para la integración de las obras en el mismo. Pueden cumplir los siguientes aspectos:
 - Reposición del paisaje del entorno.
 - Ocultamiento de elementos antrópicos.
 - Creación de nuevo paisajes.

3.2. ESPACIO PLANTABLE

Las plantaciones que serán objeto de plantación serán:

- Taludes de desmonte.
- Taludes de terraplén.

4. HIDROSIEMBRA

Se llevará a cabo la restauración paisajística mediante la hidrosiembra puesto que estas siembras tienden a la estabilización de suelos mediante la implantación de una cubierta vegetal protectora. Esta técnica tiene como función frenar los procesos de erosión en zonas sin vegetación o que no reúnen las condiciones para la implantación de la vegetación natural a corto plazo. Para ello, se proyecta sobre el suelo de una mezcla de semillas, “mulch”, agua, estabilizadores de suelos, fertilizantes y otros elementos, desde una cuba móvil con bomba de presión y boquillas de distribución.

4.1. TIPOS DE SEMILLA

Para garantizar el funcionamiento de la hidrosiembra, Se empleará más de un tipo de semilla mediante la diversificación de los riesgos y promediando ventajas e inconvenientes de unas y otras especies.

Las semillas más adecuadas para la hidrosiembra deberán tener las siguientes características:

- Bajo coste de adquisición.
- Red de raíces densa y profunda.
- Gran disponibilidad en el mercado.
- Baja exigencia en cuanto a clima, edafología y mantenimiento.
- Rápido crecimiento inicial.
- Larga duración en el tiempo.

4.2. ÉPOCA DE SIEMBRA

La hidrosiembra se llevará a cabo preferentemente durante el período de reposo vegetativo. En general, se puede acotar entre los meses de noviembre y marzo.



4.3. ETAPAS DEL PROCESO

El proceso de la hidrosiembra se llevará a cabo en el siguiente orden:

1. Preparación del terreno: se eliminarán surcos y regueros de manera que se eviten arrastres provocados por el agua que circula por dichos accidentes del terreno. Se instalará una malla para retener las semillas y amortiguar la escorrentía sobre el talud.
2. Siembra: Se proyectará la mezcla de hidrosiembra, dosificando el “mulch” y estabilizador, mediante una hidrosebradora. Posteriormente se añaden los abonos.
3. Tapado con la capa de “mulch”: inmediatamente después de la hidrosiembra y con la misma máquina, se evitarán daños a las semillas. Luego se añadirá el estabilizador.

4.4. MANTENIMIENTO DE LA HIDROSIEMBRA

Las labores de mantenimiento necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de la hidrosiembra serán los procesos de siega, riego y el abonado de la vegetación.

4.4.1. SIEGA

Se realizarán siegas tanto manuales como mecánicas con tractor con brazo articulado a lo largo del proyecto, cuando aproximadamente el cincuenta por ciento (50%) de las plantas alcance una altura de entre 20 y 25 cm. Esto implica alrededor de dos cortes al año. La hierba cortada se acumulará en zonas apropiadas para evitar obstrucciones en cunetas y sumideros.

4.4.2. RIEGO

Se llevará a cabo inmediatamente después de la hidrosiembra, tomando las precauciones necesarias para que no se produzca el lavado de las semillas talud abajo. Debido al número de lluvias que se producen en la zona, será suficiente con realizar el primer riego.

4.4.3. ABONO

Se procederá al aporte de abonos minerales aprovechando la ejecución de los riegos de mantenimiento. Esto se llevará a cabo en aquellas zonas en las que exista un suelo con escasas capacidades nutritivas.



ANEJO N.º17 – REPLANTEO



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. INFORME DE REPLANTEO	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se incluye el informe de replanteo obtenido del programa Civil 3D, elaborado a partir de dos puntos en la zona de la obra, en concreto el punto inicial y el punto final, en intervalos de 20 metros.

2. INFORME DE REPLANTEO

Nombre de alineación: ALINEACION (TRAZADO)
 Descripción:
 Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 228+655.00
 Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
 Punto ocupado: ordenada 4,804.098.0200, abscisa 445.549.9426
 Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,805.952.3000, abscisa 444.810.7400
 Incremento de P.K.: 20.00
 Desfase: 0.00

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	111.7345 (d)	0.000m	4,804.098.0200m	445.549.9426m
0+020.00	345.8941 (d)	20.000m	4,804.114.2331m	445.538.2320m
0+040.00	345.8941 (d)	40.000m	4,804.130.4461m	445.526.5214m
0+060.00	346.0905 (d)	59.998m	4,804.146.7774m	445.514.9790m
0+080.00	347.7371 (d)	79.871m	4,804.164.2385m	445.505.2821m
0+100.00	351.2932 (d)	99.041m	4,804.183.4078m	445.499.7631m
0+120.00	355.9574 (d)	116.970m	4,804.203.3509m	445.499.0756m
0+140.00	0.6696 (d)	134.106m	4,804.223.1640m	445.501.7416m
0+160.00	4.5679 (d)	151.596m	4,804.242.8629m	445.505.1987m
0+180.00	7.6498 (d)	169.641m	4,804.262.5612m	445.508.6592m
0+200.00	10.1333 (d)	188.082m	4,804.282.2596m	445.512.1197m
0+220.00	12.1703 (d)	206.813m	4,804.301.9580m	445.515.5801m
0+240.00	13.8672 (d)	225.761m	4,804.321.6563m	445.519.0406m
0+260.00	15.3003 (d)	244.877m	4,804.341.3547m	445.522.5011m
0+280.00	16.5251 (d)	264.124m	4,804.361.0531m	445.525.9612m
0+300.00	17.5304 (d)	283.538m	4,804.380.7951m	445.529.1565m
0+320.00	18.1684 (d)	303.262m	4,804.400.6951m	445.531.0797m
0+340.00	18.3006 (d)	323.231m	4,804.420.6702m	445.530.5820m
0+360.00	17.8316 (d)	343.011m	4,804.440.2356m	445.526.5950m
0+380.00	16.8002 (d)	361.944m	4,804.458.6222m	445.518.8101m
0+400.00	15.3187 (d)	379.462m	4,804.475.1059m	445.507.5404m
0+420.00	13.5589 (d)	395.521m	4,804.489.5209m	445.493.6965m
0+440.00	11.7389 (d)	410.881m	4,804.502.6645m	445.478.6245m
0+460.00	10.0298 (d)	426.503m	4,804.515.6548m	445.463.4185m
0+480.00	8.5816 (d)	443.204m	4,804.529.5969m	445.449.0914m
0+500.00	7.5103 (d)	461.313m	4,804.545.1903m	445.436.5899m
0+520.00	6.7420 (d)	480.288m	4,804.561.9583m	445.425.6952m
0+540.00	6.0973 (d)	499.513m	4,804.579.0451m	445.415.3009m
0+560.00	5.5016 (d)	518.800m	4,804.596.1371m	445.404.9153m
0+580.00	5.0526 (d)	538.338m	4,804.613.7010m	445.395.4083m
0+600.00	4.7492 (d)	558.126m	4,804.631.8006m	445.386.8991m
0+620.00	4.4945 (d)	577.965m	4,804.650.0180m	445.378.6477m
0+640.00	4.3628 (d)	597.915m	4,804.668.6624m	445.371.4230m
0+660.00	4.3802 (d)	617.910m	4,804.687.8016m	445.365.6320m
0+680.00	4.4791 (d)	637.880m	4,804.707.1901m	445.360.7264m
0+700.00	4.5852 (d)	657.844m	4,804.726.6161m	445.355.9692m
0+720.00	4.6530 (d)	677.827m	4,804.745.9462m	445.350.8425m
0+740.00	4.6000 (d)	697.809m	4,804.764.8571m	445.344.3561m
0+760.00	4.3926 (d)	717.636m	4,804.783.0342m	445.336.0337m
0+780.00	4.0437 (d)	737.131m	4,804.800.2924m	445.325.9427m
0+800.00	3.5962 (d)	756.260m	4,804.816.6996m	445.314.5101m

0+820.00	3.1324 (d)	775.275m	4,804.832.7922m	445.302.6345m
0+840.00	2.6897 (d)	794.334m	4,804.848.8746m	445.290.7452m
0+860.00	2.2677 (d)	813.437m	4,804.864.9570m	445.278.8559m
0+880.00	1.8651 (d)	832.583m	4,804.881.0394m	445.266.9666m
0+900.00	1.4807 (d)	851.768m	4,804.897.1218m	445.255.0773m
0+920.00	1.1132 (d)	870.990m	4,804.913.2042m	445.243.1879m
0+940.00	0.7432 (d)	890.163m	4,804.929.1072m	445.231.0625m
0+960.00	0.2829 (d)	908.796m	4,804.943.8609m	445.217.5817m
0+980.00	359.6458 (d)	925.955m	4,804.956.0129m	445.201.7449m
1+000.00	358.8161 (d)	940.642m	4,804.964.4079m	445.183.6374m
1+020.00	357.8330 (d)	952.247m	4,804.968.6056m	445.164.1250m
1+040.00	356.7412 (d)	960.404m	4,804.968.4889m	445.144.1602m
1+060.00	355.5979 (d)	965.896m	4,804.965.1492m	445.124.4529m
1+080.00	354.4440 (d)	970.352m	4,804.960.3650m	445.105.0344m
1+100.00	353.3080 (d)	975.606m	4,804.955.9954m	445.085.5230m
1+120.00	352.2446 (d)	983.854m	4,804.954.4080m	445.065.6208m
1+140.00	351.3463 (d)	996.382m	4,804.957.5174m	445.045.9166m
1+160.00	350.6777 (d)	1.012.524m	4,804.965.4050m	445.027.5944m
1+180.00	350.2746 (d)	1.031.131m	4,804.977.5805m	445.011.7931m
1+200.00	350.1491 (d)	1.050.949m	4,804.993.2821m	444.999.4879m
1+220.00	350.2496 (d)	1.070.843m	4,805.011.2109m	444.990.6693m
1+240.00	350.4412 (d)	1.090.513m	4,805.029.8840m	444.983.5085m
1+260.00	350.6314 (d)	1.110.176m	4,805.048.5958m	444.976.4473m
1+280.00	350.7358 (d)	1.130.051m	4,805.066.6761m	444.967.9455m
1+300.00	350.6105 (d)	1.149.828m	4,805.082.3305m	444.955.6048m
1+320.00	350.2268 (d)	1.168.199m	4,805.093.9911m	444.939.4251m
1+340.00	349.6968 (d)	1.184.968m	4,805.102.5161m	444.921.3434m
1+360.00	349.1507 (d)	1.201.420m	4,805.110.3414m	444.902.9379m
1+380.00	348.6784 (d)	1.218.730m	4,805.119.4820m	444.885.1732m
1+400.00	348.4320 (d)	1.237.930m	4,805.132.6617m	444.870.2455m
1+420.00	348.4896 (d)	1.257.802m	4,805.149.9635m	444.860.3917m
1+440.00	348.7727 (d)	1.276.770m	4,805.169.2725m	444.855.2778m
1+460.00	349.1184 (d)	1.295.204m	4,805.188.9704m	444.851.8167m
1+480.00	349.5057 (d)	1.313.138m	4,805.208.8361m	444.849.6437m
1+500.00	350.0370 (d)	1.328.868m	4,805.228.6651m	444.851.7082m
1+520.00	350.7202 (d)	1.340.895m	4,805.247.2184m	444.859.0422m
1+540.00	351.4691 (d)	1.350.401m	4,805.264.3613m	444.869.3318m
1+560.00	352.2110 (d)	1.359.992m	4,805.281.4211m	444.879.7635m
1+580.00	352.8794 (d)	1.372.018m	4,805.299.6918m	444.887.8120m
1+600.00	353.3985 (d)	1.387.565m	4,805.319.3252m	444.891.3454m
1+620.00	353.7667 (d)	1.405.419m	4,805.339.3017m	444.890.8364m
1+640.00	354.0709 (d)	1.423.955m	4,805.359.2002m	444.888.8285m
1+660.00	354.2978 (d)	1.443.099m	4,805.378.7996m	444.885.0075m
1+680.00	354.2881 (d)	1.462.973m	4,805.396.3234m	444.875.6296m
1+700.00	354.0171 (d)	1.481.657m	4,805.409.6601m	444.860.8075m
1+720.00	353.6347 (d)	1.499.002m	4,805.420.3325m	444.843.8985m
1+740.00	353.2514 (d)	1.516.273m	4,805.430.7602m	444.826.8328m
1+760.00	352.9324 (d)	1.534.360m	4,805.442.5627m	444.810.7088m
1+780.00	352.7559 (d)	1.553.744m	4,805.457.2359m	444.797.1791m
1+800.00	352.7436 (d)	1.573.700m	4,805.474.5301m	444.787.2156m
1+820.00	352.8901 (d)	1.593.244m	4,805.493.5948m	444.781.3088m
1+840.00	353.1825 (d)	1.611.452m	4,805.513.4928m	444.779.7392m
1+860.00	353.5871 (d)	1.627.833m	4,805.533.3402m	444.782.0256m
1+880.00	354.0515 (d)	1.642.802m	4,805.552.7725m	444.786.7307m
1+900.00	354.5329 (d)	1.657.218m	4,805.571.9551m	444.792.3889m
1+920.00	354.9964 (d)	1.672.000m	4,805.591.2369m	444.797.6875m
1+940.00	355.3876 (d)	1.688.353m	4,805.610.9916m	444.800.6421m
1+960.00	355.6630 (d)	1.706.586m	4,805.630.9544m	444.799.9113m
1+980.00	355.8630 (d)	1.725.665m	4,805.650.7299m	444.796.9415m
2+000.00	356.0472 (d)	1.744.871m	4,805.670.4505m	444.793.6103m



2+020.00	356.2413 (d)	1.763.964m	4,805.690.2378m	444.790.7257m
2+040.00	356.5035 (d)	1.782.216m	4,805,710.2062m	444.790.2392m
2+060.00	356.8653 (d)	1.798.682m	4,805,729.9096m	444.793.5088m
2+080.00	357.2841 (d)	1.813.698m	4,805,749.0655m	444.799.2429m
2+100.00	357.7085 (d)	1.828.466m	4,805,768.0682m	444.805.4797m
2+120.00	358.1237 (d)	1.843.397m	4,805,787.1014m	444.811.6217m
2+140.00	358.5078 (d)	1.859.074m	4,805,806.4187m	444.816.7794m
2+160.00	358.8287 (d)	1.876.104m	4,805,826.1852m	444.819.7294m
2+180.00	359.0744 (d)	1.894.384m	4,805,846.1699m	444.820.1044m
2+200.00	359.2672 (d)	1.913.327m	4,805,866.1217m	444.818.7531m
2+220.00	359.4429 (d)	1.932.439m	4,805,886.0382m	444.816.9265m
2+240.00	359.6149 (d)	1.951.571m	4,805,905.9540m	444.815.0939m
2+260.00	359.7832 (d)	1.970.723m	4,805,925.8688m	444.813.2498m
2+280.00	359.9466 (d)	1.989.909m	4,805,945.7777m	444.811.3432m
2+286.55	0.0000 (d)	1.996.190m	4,805,952.3000m	444.810.7400m



ANEJO N.º18 – JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	2
3. SOLUCIÓN ALTERNATIVA.....	2



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto la justificación de la solución adoptada, fundamentando y argumentando las decisiones que se han tomado para definir la solución final del proyecto.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Para la mejora de trazado se ha optado por mantener la mayor similitud posible con el trazado original, de manera que se tenga que efectuar el menor número de expropiaciones. Para ello, de acuerdo con lo establecido en la Norma 3.1-IC “Trazado” del año 2016, y para una velocidad de proyecto de 40 km/h, se han realizado ajustes en el trazado en planta mediante la corrección de las curvas que no cumplían la normativa mencionada. Se ha aumentado el radio de curvatura de dichas curvas y la longitud de las mismas. Además, en la sucesión de dos curvas que comienza en el PK 0+920 hasta el PK 1+240, se han rectificadas las curvas modificando el trazado original puesto que se trataba de un tramo con curvas muy cerradas y escasa visibilidad.

En cuanto al trazado en alzado, se han efectuado las modificaciones necesarias en las rasantes, de manera que, tanto en los acuerdos cóncavos como convexos, se adecúen a la normativa vigente.

Debido al desconocimiento del tipo de firme anterior y al deterioro y mal estado en que se encontraba el mismo, se ha optado por levantar dicho firme mediante fresadora y dimensionar uno nuevo para la IMD de vehículos pesados que se prevé en el año de la puesta en servicio de la carretera, tal y como se detalla en el *Anejo 12 – Firmes y Pavimentos*.

Asimismo, puesto que la calzada anterior era muy estrecha, siendo muy difícil que dos vehículos en distinto sentido pudieran circular al mismo tiempo, se ha decidido aumentar la sección transversal, obteniendo 2 carriles de 3,5 metros de ancho cada uno y arcenes de 0,5 metros a ambos lados.

Se ha dispuesto la señalización vertical y horizontal necesaria siguiendo la normativa actual debido a la casi inexistente señalización del trazado anterior, así como una mejora del drenaje tanto transversal como longitudinal. Mediante obras de drenaje transversal se ha permitido el flujo natural del agua procedente de las cuencas, y, a través de cunetas en ambos lados de la carretera, se ha permitido la evacuación del agua de los carriles y de los desmontes hasta los colectores.

3. SOLUCIÓN ALTERNATIVA

Puesto que el objeto de este proyecto no es la construcción de una nueva carretera, sino la mejora de una ya existente, no se han valorado más opciones más que la de diseñar diferentes trazados los cuales implicaban mayor número de expropiaciones, motivo por el cuál no han sido finalmente desarrolladas.

No obstante, en la intersección existente al comienzo de la carretera, se valoró la posibilidad de introducir una glorieta, pero debido a la gran diferencia de IMDs entre la N-634 y la CA-425 y al impacto que esta tendría en el flujo de tráfico de la N-634, se desechó esta opción.

Cabe destacar que se ha planteado la alternativa 0 que implica la no actuación. Sin embargo, se desecha dicha opción puesto que la mejora de la carretera es necesaria debido al estado de la misma.



ANEJO N.º19 – PARTIDAS ALZADAS



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO	2
2.1. Limpieza y terminación de obras	2
2.2. Señalización, Balizamiento y Defensas durante la ejecución de las obras	2
2.3. Reposición de cerramientos existentes	2
2.4. Reposición de accesos	2
3. CONCLUSIÓN	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se evaluarán económicamente las acciones en el proyecto cuyo volumen de ejecución o elementos esenciales no se encuentran determinados con exactitud. El pago de estas actividades se llevará a cabo mediante una Partida Alzada de Abono Íntegro y se incluirán de esta manera en el presupuesto.

2. PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

En el presente proyecto se añadirán las siguientes Partidas Alzadas:

2.1. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS

Se integra una Partida Alzada de Limpieza y Terminación de Obras para el acondicionamiento de la obra antes de ser entregada a la Administración. A partir de los datos de la Orden Circular 15/2023 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras – Remates de obras-, se calculará el importe.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					LIMPIEZA Y TERMINACIÓN				
De	600.000	€	a	1.200.000	€	3.000	a	9.000	€
De	1.200.000	€	a	3.000.000	€	4.800	a	18.000	€
De	3.000.000	€	a	6.000.000	€	12.000	a	30.000	€
De	6.000.000	€	a	12.000.000	€	18.000	a	42.000	€
De	12.000.000	€	a	30.000.000	€	27.000	a	54.000	€
De	30.000.000	€	a	60.000.000	€	36.000	a	60.000	€
	Mayor	de		60.000.000	€	48.000	a	72.000	€

Figura 19.2. Partida de limpieza y terminación de obras en función del PEM.

2.2. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se integra una Partida Alzada de Señalización de Obras que abarca la instalación de señalización vertical y horizontal específica para la obra, así como el balizamiento y cualquier otra tarea relacionada con el proyecto que pueda tener un impacto en la circulación vehicular durante la ejecución de las obras.

Se estima una importe de 6.000 € en concepto de señalización, balizamiento y sistemas de contención durante la ejecución de las obras.

2.3. REPOSICIÓN DE CERRAMIENTOS EXISTENTES

Se integra una Partida Alzada de Reposición de Cerramientos Existentes para la restitución de cerramientos en parcelas afectadas por la obra.

Se estima un importe de 12.000 € en concepto de Reposición de Cerramientos Existentes.

2.4. REPOSICIÓN DE ACCESOS

Se integra una Partida Alzada de Reposición de Reposición de Accesos para la restitución de los accesos a parcelas o viviendas que queden afectados por la obra.

Se estima un importe de 15.000€ en concepto de Reposición de Accesos.

3. CONCLUSIÓN

A continuación, se adjunta una tabla con el resumen de todas las partidas alzadas:

Partida alzada	Cuantía (€)
Limpieza y terminación de obras	6.000
Señalización durante la ejecución de las obras	6.000
Reposición de cerramientos existentes	12.000
Reposición de accesos	15.000

Tabla 19.1. Resumen partidas alzadas.



ANEJO N.º20 – COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. RELACIÓN DE ORGANISMOS Y SERVICIOS.....	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se enumerarán los distintos organismos y servicios que se verán afectados por el desarrollo de la obra. En este, se incluirán empresas y Administraciones públicas.

2. RELACIÓN DE ORGANISMOS Y SERVICIOS

Con el objetivo de obtener la información y documentación relativa a la zona de proyecto, así como para la coordinación de actuaciones y servicios, se contactará con las empresas y Administraciones Públicas afectadas.

Los Organismos Públicos susceptibles de ser afectados son:

- Ayuntamiento de Ribamontán al Monte.
- Consejería de Fomento, Vivienda, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria.
- Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

En cuanto a las empresas, se establecerá contacto con aquellas que presten servicios a la zona de proyecto.



ANEJO N.º21 – EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. EXPROPIACIONES.....	2
3. PLANOS DE EXPROPIACIONES	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se definen y valoran aquellos terrenos que estarán sujetos a expropiación para llevar a cabo la mejora de la carretera. Las parcelas afectadas y la extensión de las mismas se deberán incluir en el expediente de expropiaciones que el Gobierno de Cantabria.

2. EXPROIACIONES

De acuerdo con lo establecido en el artículo 18 de la Ley 5/1996, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria, se establece como límite de expropiación los terrenos ocupados por la propia carretera, sus elementos funcionales y una franja de 3 metros a cada lado de la arista exterior de la explanación, medidos horizontal y perpendicularmente a la misma.

Puesto que la totalidad de la traza se desarrolla en suelo rústico, el coste de la indemnización para la expropiación de dichos terrenos se estima en 4€/m².

La superficie total de suelo rústico a expropiar es de 41.057,518 m², por lo que se estima una coste total de las indemnizaciones por la expropiación de las distintas parcelas de **164.230,07 €**.

3. SERVICIOS AFECTADOS

A continuación, se enumerarán los distintos servicios existentes en la zona del proyecto y se identificará cualquier posible impacto que estos servicios pudieran experimentar para su reposición.

Puesto que la afección de la nueva infraestructura a los servicios de telefonía, gas, agua, líneas eléctricas, fibra... no se conoce con precisión, al encontrarse en una zona rural, se estima un precio de **15.000 €** para la reposición de dichos servicios.

4. CONCLUSIÓN

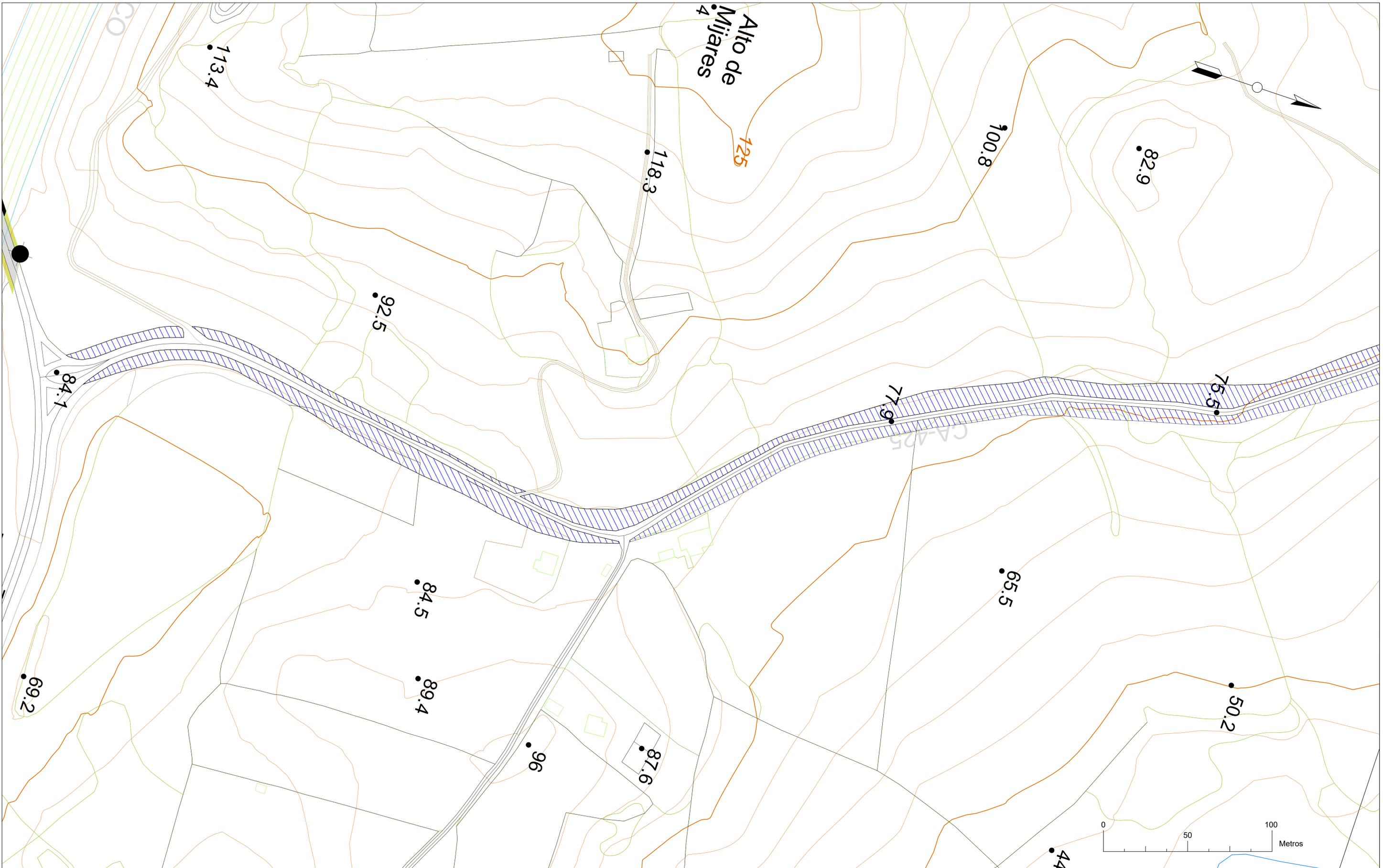
A continuación, se muestra un resumen con los precios de las expropiaciones y servicios afectados con motivo de la obra:

Concepto	Precio
Expropiaciones	164.230,07 €
Servicios afectados	15.000 €

Tabla 21.1. Resumen.

5. PLANOS DE EXPROIACIONES

A continuación, se adjuntan cuatro planos a escala 1:1000 de la superficie objeto de expropiación en la zona de estudio del Proyecto.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

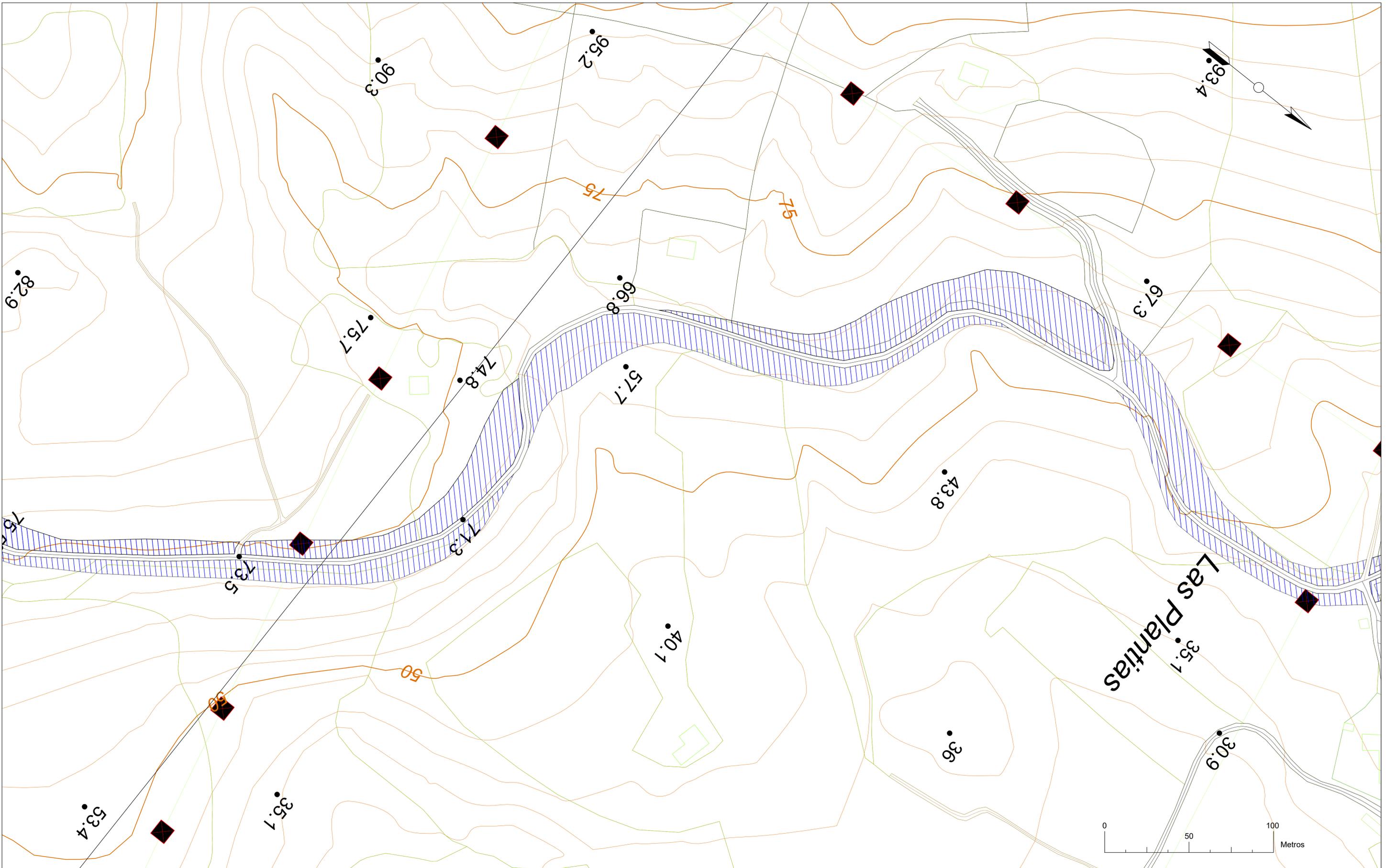
TÍTULO DEL PLANO
EXPROPIACIONES

AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/1000

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO
HOJA 1 DE 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

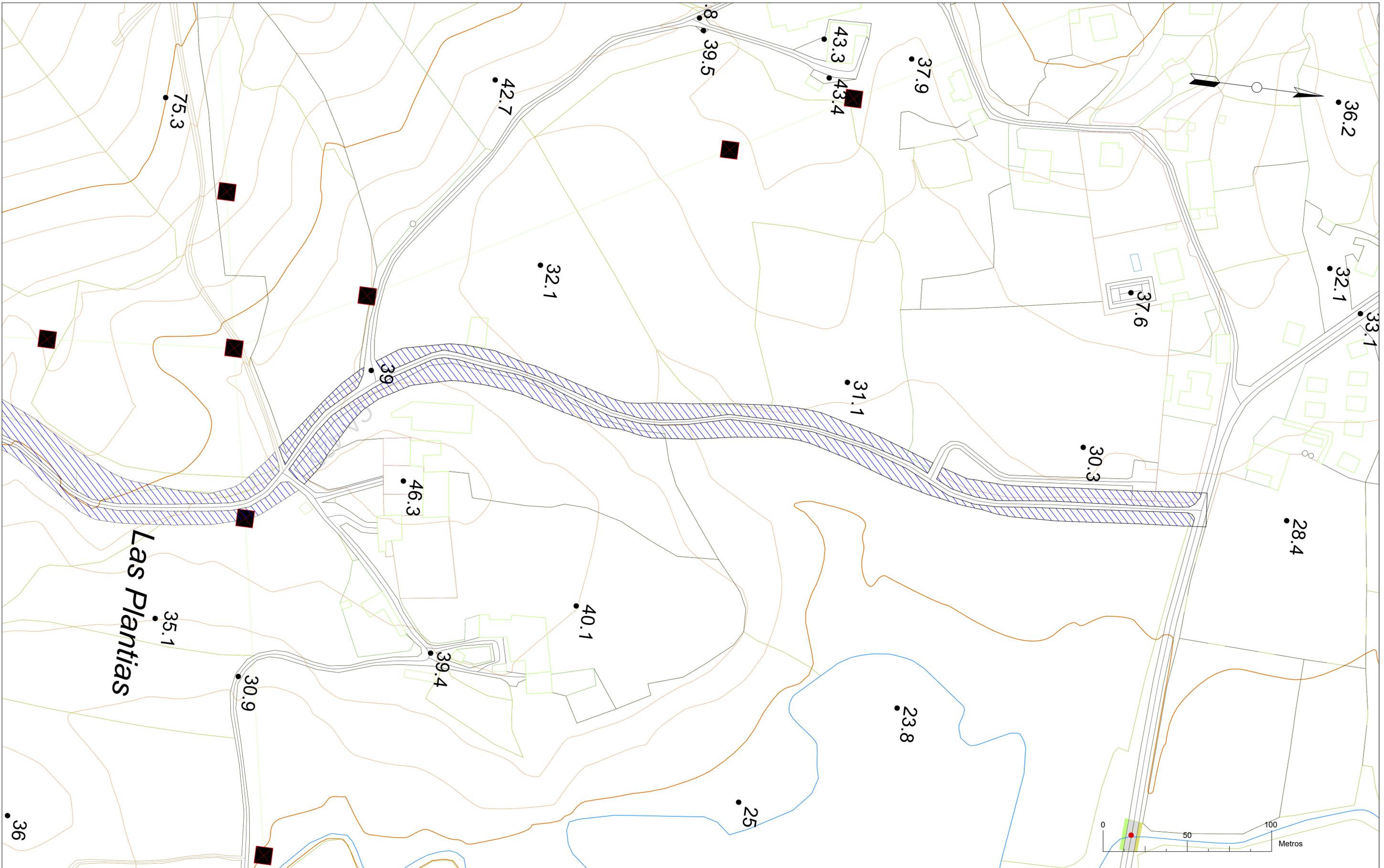
TÍTULO DEL PLANO
EXPROPIACIONES

AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/1000

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO
HOJA 2 DE 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
EXPROPIACIONES

AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/1000

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO
HOJA 3 DE 3



ANEJO N.º22 – ACCESIBILIDAD



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CARACTERÍSTICAS DE UNA CONSTRUCCIÓN ACCESIBLE.....	3
2.1. Accesibilidad en Señales y Carteles Informativos Exteriores.....	3
2.1.1. Descripción General	3
2.1.2. Elementos que Garantizarán la Accesibilidad Integral	3
3. ACCESIBILIDAD EN UNA OBRA EN LA VÍA PÚBLICA	4
3.1. Descripción General.....	4
3.2. Actuaciones que Garantizarán la Accesibilidad Integral.....	4



1. INTRODUCCIÓN

Un entorno accesible es aquel entorno diseñado de tal modo que puede ser utilizado con seguridad y eficacia por el mayor número posible de personas, ya sean estas discapacitadas o no. Este concepto implica que se debe ampliar el término "estándar", utilizado en el diseño en general, utilizando el concepto de manera que dentro del tengan cabida la diversidad de personas que habitan o utilizan un determinado entorno. Las normas uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad, aprobadas por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su cuadragésimo octavo periodo de sesiones, mediante Resolución 48/96 de 20 de diciembre de 1993, recoge en sus apartado II. Las Esferas previstas para la igualdad de participación.

Art 5. Posibilidades de acceso

Los Estados deben reconocer la importancia global de las posibilidades de acceso dentro del proceso de lograr la igualdad de oportunidades en todas las esferas de la sociedad. Para las personas con discapacidades de cualquier índole, los Estados deben: a) establecer programas de acción para que el entorno físico sea accesible, y b) adoptar medidas para garantizar el acceso a la información y a la comunicación.

a) Acceso al entorno físico

1. Los Estados deben adoptar medidas para eliminar los obstáculos a la participación en el entorno físico. Dichas medidas pueden consistir en elaborar normas y directrices y en estudiar la posibilidad de promulgar leyes que aseguren el acceso a diferentes entornos de la sociedad, por ejemplo, en lo que se refiere a viviendas, los edificios, los servicios de transportes públicos y otros medios de transporte, las calles y otros lugares al aire libre.
2. Los estados deben garantizar que los arquitectos, los técnicos de la construcción y otros profesionales que participen en el diseño y la construcción del entorno físico puedan obtener información adecuada sobre la política en materia de discapacidad y las medidas encaminadas a asegurar la accesibilidad.
3. Las medidas para asegurar la accesibilidad se incluirán desde el principio en el diseño y la construcción del entorno físico.
4. Debe consultarse a las organizaciones de personas con discapacidad cuando se elaboren normas y disposiciones para asegurar la accesibilidad. Dichas organizaciones deben asimismo participar en el plano local, desde la etapa de planificación inicial, cuando se diseñen proyectos de obras públicas, a fin de garantizar al máximo las posibilidades de accesibilidad.

b) Acceso a la información y la comunicación

5. Las personas con discapacidad y, cuando proceda, sus familias y quienes abogan en su favor, deben tener acceso en todas la etapas de su vida a una información completa sobre el diagnóstico, los derechos y servicios y programas disponibles. Esa información debe presentarse en forma que resulte accesible para las personas con discapacidad.
6. Los Estados deben elaborar estrategias para que los servicios de información y documentación sean accesibles a diferentes grupos de personas con discapacidad. A fin de proporcionar acceso a la información y la documentación escritas a las personas con deficiencias visuales, deben utilizarse el sistema braille, grabaciones en cinta, tipos de imprenta grandes y otras tecnologías apropiadas. De igual modo, deben utilizarse tecnologías adecuadas para proporcionar acceso a la información oral a las personal con deficiencias auditivas o dificultades de comprensión.
7. Se debe considerar la utilización del lenguaje de signos en la educación de los niños sordos, así como de sus familias y comunidades. También deben prestarse servicios de interpretación de del lenguaje de signos para facilitar la comunicación entre las personas sordas y las demás personas.
8. Deben tenerse en cuenta asimismo las necesidades de las personas con otras discapacidades de comunicación.
9. Los Estados deben estimular a los medios de comunicación, en especial a la televisión, la radio y los periódicos, a que hagan accesibles sus servicios.
10. Los Estados deben garantizar que los nuevos sistemas de servicios y de datos informatizados que se ofrezcan al público en general sean desde un comienzo accesibles a las personas con discapacidad, o que se adapten para hacerlos accesibles a ellas.
11. Debe consultarse a las organizaciones de personas con discapacidad cuando se elaboren medidas encaminadas a proporcionar a esas personas acceso a los servicios de información.



2. CARACTERÍSTICAS DE UNA CONSTRUCCIÓN ACCESIBLE

2.1. ACCESIBILIDAD EN SEÑALES Y CARTELES INFORMATIVOS EXTERIORES

2.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Las señales y paneles informativos exteriores informan, orientan, recomiendan, aconsejan o advierten sobre distintas características específicas de un determinado núcleo urbano. Esta información puede estar relacionada con la localización de determinados puntos o lugares, el seguimiento de direcciones, la prevención de accidentes, la identificación de edificios, la información turística, etc. Se trata de que cualquier ciudadano o visitante pueda orientarse y comprender el núcleo urbano de una forma lógica, segura y sencilla.

Cuando esta información no está disponible en distintos formatos habrá personas que, por razón de distintos tipos de limitaciones funcionales no podrán acceder con facilidad y forma autónoma a la misma pudiendo quedar desorientados o incluso en situación de peligro.

2.1.2. ELEMENTOS QUE GARANTIZARÁN LA ACCESIBILIDAD INTEGRAL

A continuación, trataremos los distintos elementos que contribuyen a garantizar la accesibilidad integral en señales y paneles informativos exteriores:

- **Soporte:** No debe suponer un obstáculo o riesgo, por lo que no tendrá elementos o salientes sin base en el suelo y su diseño no presentará esquinas ni aristas.
- **Ubicación:**
 - Señales verticales: Deberían ser placas o banderolas que dejen desde su parte inferior una altura libre de paso mínima de 2,20 m. Se instalarán junto a la pared, en aceras estrechas o junto al bordillo en aceras mayores de 1,50 m de ancho.
 - Paneles informativos: Su ubicación o consulta no debe interrumpir la circulación peatonal. Deben ser fácilmente localizables y permitir que los viandantes se acerquen a ellos a una distancia adecuada para su lectura. En aceras anchas el panel puede tener una o más caras de exposición, siempre y cuando deje una anchura libre para la circulación peatonal de al menos 1,50 m a cada lado del panel. En aceras estrechas tendrá una sola cara. En cualquier caso, siempre debe quedar espacio suficiente para la circulación peatonal.

Toda la información podrá ser leída hasta una distancia de 5,00 m. Como norma general, el panel o señal se colocará a una altura entre 1,45-1,75 m, centrado a 1,60 m (incluidas las señales y paneles con información táctil). Además, es aconsejable contar con una doble señalización táctil a una altura entre 95-125 cm, centrada a 1,10 m, en las zonas específicas donde haya gran concurrencia de niños.

En los itinerarios se deberán colocar señales de direccionamiento al principio, al final y en los cambios de dirección intermedios. Si el itinerario es muy largo, las señales o planos de situación deberán aparecer con más frecuencia, para reforzar el mensaje. El lenguaje y nomenclatura utilizados en estas señales deben ser claros, fáciles de entender y uniformes a lo largo de todo el recorrido.

- **Cartel:** Ha de tener un contorno nítido. La información contenida en el cartel ha de ser sencilla y de fácil comprensión. El tipo de letra a utilizar debe ser fácilmente perceptible (por ejemplo, Verdana, Arial, Helvética o Universal). La separación entre los caracteres debe ser proporcionada. El trazo de los caracteres debe ser nítido y sencillo y el ancho del trazo uniforme.

Respecto al color, se utilizarán los colores de mayor contraste. El color de la leyenda debe contrastar con el del cartel y éste, a su vez con el del fondo donde esté ubicado:

- Un paramento de ladrillo o piedra oscuros o un fondo con vegetación en verde requieren un panel con fondo en blanco y con una leyenda oscura (negro, verde o azul).
- Un paramento de ladrillo o piedra claros, o una pared clara, requieren un panel negro, azul u otros colores oscuros, con una leyenda en blanco o en amarillo.

Es conveniente utilizar un blanco crema a un blanco puro para evitar deslumbramientos. Además, no conviene utilizar demasiados colores.

Respecto a los materiales del cartel, han de evitarse las superficies que produzcan brillos y destellos y, en caso de llevar cristales, se utilizarán cristales mates.

- **Modalidad sensorial del mensaje:** La información se podrá presentar a través de señalización visual y acústica y/o táctil.
- **Mapas y planos.** Deberían ser reproducidos, al menos, de forma visual y táctil. Bajo la modalidad táctil pueden utilizarse diferentes texturas para representar diferentes tipos de información.



- **Puntos de información electrónicos.** Pueden existir en la vía pública puntos de información electrónicos que deben ser adecuados en su diseño y altura para que puedan ser utilizados por cualquier persona. Deben permitir la aproximación frontal por parte de una persona en silla de ruedas. Los materiales que lo forman deben ser resistentes a la intemperie y a otros posibles elementos agresivos, y habrá de preverse su adecuado mantenimiento.
- **Condiciones ambientales.** Debe garantizarse un adecuado nivel de iluminación tanto de día como de noche. Se evitarán los reflejos y deslumbramientos de la luz solar y de la artificial. Para ello, se dispondrá de toldos u otra protección apropiados, o estarán situados en zonas donde la luz del sol no impida ver las imágenes de la pantalla, o quemarse si es un panel interactivo. La luz artificial estará siempre colocada en el exterior del panel.
- **Otros aspectos de interés.** Habrá que evitar que cualquier obra o alteración en la vía pública se convierta en un peligro para una persona con discapacidad, especialmente en el caso de la persona con discapacidad visual.

Los aparcamientos, edificios, ascensores exteriores y otros elementos accesibles serán señalizados mediante el símbolo internacional de accesibilidad (S.I.A.) u otros símbolos específicos para otros tipos de limitaciones de la actividad.

3. ACCESIBILIDAD EN UNA OBRA EN LA VÍA PÚBLICA

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

En una ciudad, sea cual sea su tamaño, es frecuente encontrarnos con obras en la vía pública que afectan tanto al mantenimiento de las aceras, la apertura del suelo para mantener tuberías o la conducción de cableado de diversos tipos, la rehabilitación de fachadas o la construcción de nuevos edificios o instalaciones de la vía pública.

En todos los casos se ven afectados los itinerarios habituales del tráfico y de los peatones, rectificando los sistemas de seguridad implantados en condiciones normales de utilización del espacio urbano. En consecuencia, estas obras en la vía pública representan un grave riesgo de accidente para los ciudadanos que transitan las calles, especialmente para aquellas personas con algún tipo de limitación en su actividad, ya sea física, intelectual o sensorial.

Es necesario mejorar la conciencia sobre la necesidad de las empresas constructoras y los ayuntamientos eliminen o aminoren los riegos y el malestar de los vecinos desde el primer momento en que las obras se ponen en marcha. Para ello, consideramos que debe actuarse en tres momentos fundamentales y contemplando los requisitos especiales de las personas con discapacidad: (a) En el diseño de la seguridad de la obra; (b) En el momento de señalar la obra; y (c) En el momento de habilitar itinerarios alternativos.

3.2. ACTUACIONES QUE GARANTIZARÁN LA ACCESIBILIDAD INTEGRAL

A continuación, propondremos una serie de criterios a utilizar en cada uno de estos tres momentos importantes:

- a) Diseño de la seguridad de la obra
 - Andamios: Los pies del andamio deben colocarse junto a la fachada, de tal forma que deje libre un ancho de paso suficiente para permitir la circulación horizontal de los peatones por la acera (al menos 90 cm). El diseño del andamio debe cumplir la norma de seguridad HD-1000 y carecer de elementos punzantes.
 - Las diagonales de rigidización deben señalizarse mediante barras horizontales fácilmente detectables, y los soportes verticales deben señalizarse de forma que sean detectables por cualquier persona. Las piezas horizontales en las zonas de paso deben estar a una altura mínima de 2,20 m.
 - Zonas de trabajo y acopio: Se habilitarán preferentemente en la calzada y no en la acera.
- b) Señalización de la obra
 - Vallado: El contorno de la zona de obras deberá vallarse con balizas estables y colocadas de manera difícil de desplazar y sin dejar ningún hueco, incluyendo en su interior todo el material y herramientas que se utilicen. Las zanjas han de cubrirse con planchas de acero cuando no se trabaje en ellas. Nunca se utilizarán cables, cuerdas o algo similar para señalar una obra.
 - Percepción del obstáculo: Las balizas han de señalizarse visualmente con destellos luminosos. Un vallado correcto hace innecesaria la señalización acústica. Los elementos de protección y señalización deben poder ser detectados por una persona con ceguera o con discapacidad visual antes de llegar al obstáculo o peligro. El nivel de iluminación en la zona de la obra debe ser adecuado.



c) Itinerarios alternativos

- Si para la realización de la obra se han instalado andamios que obstaculizan los itinerarios de circulación peatonal, deberán habilitarse itinerarios alternativos libres de obstáculos, correctamente señalizados y de al menos 1,50 m de anchura y 2,20 m de altura. Estos itinerarios estarán protegidos contra la caída de materiales, herramientas o cascotes.
- Si esquivar el obstáculo supone bajar de la acera a la calzada, el itinerario habilitado estará vallado a los dos lados, estando el lado exterior (el que linda con la calzada) correctamente señalizado con balizas luminosas y acústicas y con señalización vertical. De esta forma será fácilmente perceptible tanto para el usuario como para los conductores que circulan por la calzada. También resulta recomendable igualar la altura de acera y calzada mediante un elemento con superficie no deslizante que permita el paso del agua hasta los sumideros. Esta pieza debe contrastar en textura y color respecto de los elementos del entorno.
- En el caso de zanjas que haya que salvar, se instalarán estructuras metálicas de paso de peatones de anchura aproximada de 1,00 m, con barandillas, rodapiés y suelo no deslizante.

d) Otras precauciones

- Recoger el material sobrante y residuos de la obra para mantener limpia en todo momento la zona de circulación peatonal.



ANEJO N.º23 – PLAN DE OBRA



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.....	2
2.1. Relaciones de Predecesión y Sucesión	2
3. PLAN DE OBRA.....	3
3.1. Diagrama de Gantt.....	3



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detalla la planificación de las actividades que se desarrollarán durante la ejecución de la obra y su programación.

Para ello, será necesario realizar una estimación del tiempo necesario para realizar cada actividad de acuerdo con los rendimientos para cada unidad de obra. Una vez obtenidas las duraciones, se procede a realizar un diagrama de Gantt.

Finalmente, se detalla el presupuesto de ejecución material desglosado por meses.

2. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

Para calcular el plazo de ejecución de cada unidad de obra se utiliza la siguiente expresión, con la que se determinará el número de horas necesarias para completar cada unidad teniendo en cuenta la limitación de rendimiento (ya sea de maquinaria o personal) y la eficiencia de la obra:

$$\text{horas necesarias} = \frac{\text{rendimiento limitante} \cdot \text{medición}}{\text{eficiencia de la obra}}$$

La eficiencia de la obra contabiliza el tiempo real de trabajo de un operario o una máquina sobre el programado. Se estima una eficiencia media del 80 %.

Una vez obtenidas las horas necesarias para la ejecución de la totalidad de una unidad de obra, se obtienen los días requeridos dividiendo entre la jornada laboral (8 h/día) y su equivalencia en meses considerando 20 días laborales por mes.

Se considera que ciertas unidades de obra pueden solaparse y desarrollarse simultáneamente con varios equipos de mano de obra y maquinaria trabajando al mismo tiempo. En estas situaciones, se tomará en cuenta el tiempo más prolongado de ejecución de las actividades superpuestas.

2.1. RELACIONES DE PREDECESIÓN Y SUCESIÓN

Se consideran cuatro tipos de relaciones de precesión y sucesión entre las diferentes actividades:

- FC: final-comienzo. La sucesora comenzará cuando la precesora finalice.
- FF: final-final. La sucesora finalizará cuando la precesora finalice.
- CC: comienzo-comienzo. Ambas actividades comenzarán en el mismo momento.
- CF: comienzo-final. La actividad sucesora finalizará cuando la precesora comience.

En cualquier actividad se pueden agregar desfases de un determinado número de días.



3. PLAN DE OBRA

En total, el tiempo de ejecución estimado de la obra es de **12 meses** (12 meses y 9 días o 249 días laborales). La tabla siguiente muestra un resumen del plan de obra:

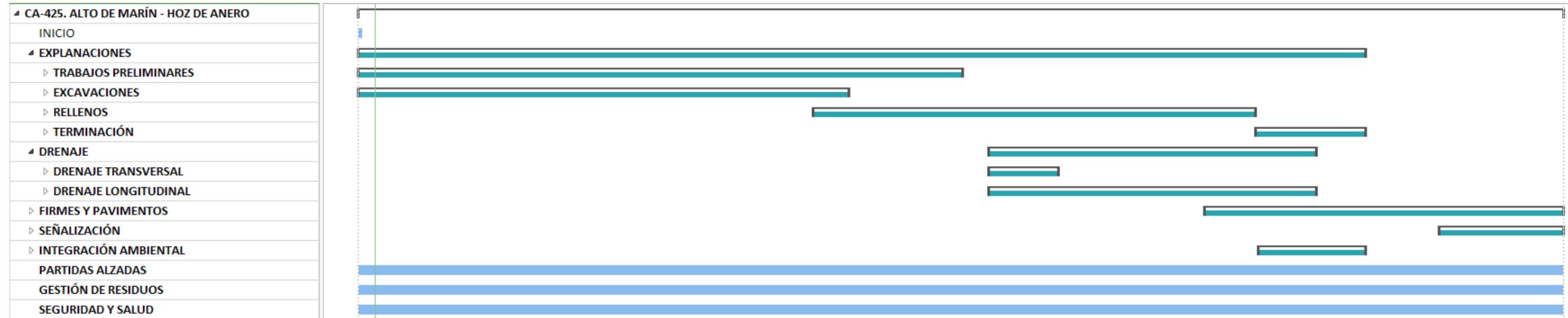


Figura 26.1. Plan de obra.

3.1. DIAGRAMA DE GANTT

Se adjunta también el diagrama de Gantt completo correspondiente al plan de obra.

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Gantt Chart											
						ene '26	feb '26	mar '26	abr '26	may '26	jun '26	jul '26	ago '26	sep '26	oct '26	nov '26	dic '26
1		CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO	249 días	12/01/2026	24/12/2026												
2		INICIO	1 día	12/01/2026	12/01/2026												
3		EXPLANACIONES	207,75 días	12/01/2026	28/10/2026												
4		TRABAJOS PRELIMINARES	125 días	12/01/2026	03/07/2026												
5		DESPEJE Y DESBROCE	27 días	12/01/2026	17/02/2026												
6		TALA ARBOL ENTRE 5.00 Y 7.00 M	16 días	12/01/2026	02/02/2026												
7		DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA	125 días	12/01/2026	03/07/2026												
8		EXCAVACIONES	102 días	12/01/2026	02/06/2026												
9		EXCAV/TTE.DTE.COMPACTO.M/MECA.	102 días	12/01/2026	02/06/2026												
10		RELLENOS	92 días	21/05/2026	28/09/2026												
11		TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION	49 días	21/05/2026	29/07/2026												
12		SUELO SELECCIONADO	43 días	29/07/2026	28/09/2026												
13		TERMINACIÓN	22 días	28/09/2026	28/10/2026												
14		ACABADO Y REFINO DE TALUDES	22 días	28/09/2026	28/10/2026												
15		DRENAJE	67 días	13/07/2026	14/10/2026												
16		DRENAJE TRANSVERSAL	14,25 días	13/07/2026	31/07/2026												
17		ODT PK 0+176	2 días	13/07/2026	15/07/2026												
18		TUBO D=100CM H.VIBRO.RECUB.HORM	2 días	13/07/2026	15/07/2026												
19		BOQUILLA ALETAS O.F. 100 CM	1 día	13/07/2026	14/07/2026												
20		ARQUETA O.F. CAÑO 100 CM	1 día	13/07/2026	14/07/2026												
21		ODT PK 1+150	2 días	13/07/2026	15/07/2026												
22		TUBO D=150CM H.A.RECU.M/GRANULAR	2 días	13/07/2026	15/07/2026												
23		BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM	1 día	13/07/2026	14/07/2026												
24		ODT PK 1+988	2 días	29/07/2026	31/07/2026												
25		TUBO D=150CM H.A.RECU.M/GRANULAR	2 días	29/07/2026	31/07/2026												
26		BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM	1 día	29/07/2026	30/07/2026												
27		ODT PK 2+108	2 días	29/07/2026	31/07/2026												
28		TUBO D=100CM H.VIBRO.RECUB.HORM	2 días	29/07/2026	31/07/2026												
29		BOQUILLA ALETAS O.F. 100 CM	1 día	29/07/2026	30/07/2026												
30		DRENAJE LONGITUDINAL	67 días	13/07/2026	14/10/2026												
31		TUBO D=60CM H.VIBRO.RECUB.HORMIG	20 días	13/07/2026	10/08/2026												
32		TUBO DREN PVC 110 MM. MAT FILTRO	24 días	03/08/2026	04/09/2026												
33		ARQ.DESAG.MEDIANA,DREN,COLECTOR	25 días	04/09/2026	09/10/2026												
34		CUNETETA TRIANGULAR REVESTIDA HM-15	28 días	04/09/2026	14/10/2026												
35		BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGON	1 día	31/07/2026	03/08/2026												
36		FIRMES Y PAVIMENTOS	74 días	14/09/2026	24/12/2026												
37		ZAHORRA ARTIFICIAL	43 días	14/09/2026	11/11/2026												
38		EMULSIÓN C60BF4 IMP	1 día	12/11/2026	12/11/2026												

Proyecto: ANEJO 23 - Plan de o Fecha: 28/08/2025	Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha límite	
	División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
	Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
	Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Gantt Chart											
						ne '26	feb '26	mar '26	abr '26	may '26	jun '26	jul '26	ago '26	sep '26	oct '26	nov '26	dic '26
39		MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA	30 días	13/11/2026	24/12/2026	[Gantt bar for task 39]											
40		SEÑALIZACIÓN	26 días	19/11/2026	24/12/2026	[Gantt bar for task 40]											
41		SEÑALIZACIÓN VERTICAL	6 días	04/12/2026	11/12/2026	[Gantt bar for task 41]											
42		SEÑAL CIRCULAR 90	3 días	04/12/2026	08/12/2026	[Gantt bar for task 42]											
43		SEÑAL TRIANGULAR 135	3 días	04/12/2026	08/12/2026	[Gantt bar for task 43]											
44		SEÑAL TRIANGULAR 135 CON PANEL COMPLEMENTARIO	2 días	04/12/2026	07/12/2026	[Gantt bar for task 44]											
45		SEÑAL TRIANGULAR 135 SOBRE SEÑAL CIRCULAR 90 CON PANEL COMPLEMENTARIO	1 día	04/12/2026	04/12/2026	[Gantt bar for task 45]											
46		SEÑAL OCTOGONAL 90	1 día	04/12/2026	04/12/2026	[Gantt bar for task 46]											
47		CARTEL LAMAS ACERO REFLEXIVO E.G	6 días	04/12/2026	11/12/2026	[Gantt bar for task 47]											
48		SEÑAL CHAPA ACERO GALVANIZADO	3 días	04/12/2026	08/12/2026	[Gantt bar for task 48]											
49		SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	2 días	04/12/2026	07/12/2026	[Gantt bar for task 49]											
50		MARCA VIAL 10 CM	2 días	04/12/2026	07/12/2026	[Gantt bar for task 50]											
51		SUPERFICIE REALMENTE PINTADA	1 día	04/12/2026	04/12/2026	[Gantt bar for task 51]											
52		SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS	26 días	19/11/2026	24/12/2026	[Gantt bar for task 52]											
53		BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA	26 días	19/11/2026	24/12/2026	[Gantt bar for task 53]											
54		INTEGRACIÓN AMBIENTAL	21 días	29/09/2026	28/10/2026	[Gantt bar for task 54]											
55		EXTENDIDO TIERRA VEGETAL	7 días	19/10/2026	28/10/2026	[Gantt bar for task 55]											
56		HIDROSIEMBRA EN TALUDES	21 días	29/09/2026	28/10/2026	[Gantt bar for task 56]											
57		PARTIDAS ALZADAS	249 días	12/01/2026	24/12/2026	[Gantt bar for task 57]											
58		GESTIÓN DE RESIDUOS	249 días	12/01/2026	24/12/2026	[Gantt bar for task 58]											
59		SEGURIDAD Y SALUD	249 días	12/01/2026	24/12/2026	[Gantt bar for task 59]											

Proyecto: ANEJO 23 - Plan de o Fecha: 28/08/2025	Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha límite	
	División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
	Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
	Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			



ANEJO N.º24 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	2
3. CONCLUSIÓN	2



1. INTRODUCCIÓN

Para llevar a cabo la clasificación del contratista, se ha de tener en cuenta la siguiente normativa:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Según el art. 77 de la Ley 9/2017, la clasificación del contratista será necesaria para contratos de obras cuyo valor estimado sea mayor o igual que 500.000 €.

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La anualidad media se determina como el valor estimado del contrato multiplicado por 12 y dividido entre el plazo de ejecución de dicho capítulo en meses:

$$\text{Anualidad media} = \text{Valor estimado del contrato} \cdot \frac{12}{\text{Plazo de ejecución}}$$

Valor estimado del contrato (€)	Plazo ejecución (meses)	Anualidad media (€)
1.297.001,46	12,45	1.250.121,89

Tabla 24.1. Capítulos que exigen clasificación.

Según el Real Decreto 773/2015, que en su artículo único modifica, entre otros, el art. 11 del Real Decreto 1098/2001, deberá constar el grupo o subgrupo y la categoría de clasificación correspondiente al contrato. Dicha categoría se determinará en función del valor la anualidad media:

Categoría	Anualidad media (€)
1	≤ 150.000
2	150.000 – 360.000
3	360.000 – 840.000
4	840.000 – 2.400.000
5	2.400.000 – 5.000.000
6	> 5.000.000

Tabla 24.2. Categorías.

Haciendo uso de la tabla anterior, a esta anualidad media le corresponde la **categoría 4**.

3. CONCLUSIÓN

Por tanto, se exigen al Contratista las siguientes clasificaciones:

Grupo		Subgrupo		Categoría
G	Viales y pistas	4	Con firmes de mezcla bituminosa	4

Tabla 24.3. Clasificación del Contratista.



ANEJO N.º25 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



Índice

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	COSTES DIRECTOS	2
2.1.	Coste de la mano de obra	2
2.1.1.	Calendario Laboral de Cantabria	2
2.1.2.	Retribución con Carácter Salarial (A).....	3
2.1.2.	Retribución con Carácter No Salarial (B)	3
2.1.3.	Retribución Total	4
2.2.	Coste de la Maquinaria	5
2.3.	Coste de los Materiales.....	5
3.	COSTES INDIRECTOS	5
4.	PRECIOS UNITARIOS	6
5.	PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	7



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, se detallan y justifican los precios unitarios presentes en el Cuadro de Precios nº1 con los que se determina el presupuesto del proyecto. El precio de ejecución material de cada unidad de obra se obtiene de la suma de sus costes directos e indirectos; estos últimos se calculan como un porcentaje de los primeros.

$$P_n = C_D + C_I = C_D * \left(1 + \frac{K}{100}\right)$$

Donde:

- P_n precio de ejecución material de la unidad de obra (€).
- C_D coste directo de la unidad de obra (€).
- C_I coste indirecto de la unidad de obra (€)
- K porcentaje de costes indirectos (%).

2. COSTES DIRECTOS

Los costes directos de cada unidad de obra dependen de tres componentes:

- Coste de la mano de obra.
- Coste de la maquinaria.
- Coste de los materiales.

2.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA

El cálculo del coste de la mano de obra se basa en el *Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de Cantabria 2025*.

La fórmula empleada para hallar el coste horario viene dada por la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979:

$$C = k \cdot A + B$$

Donde:

- C coste horario para la empresa (€/h).
- k coeficiente tipo de cotización, se tomará el valor 1,4.
- A retribución total del trabajador con carácter salarial exclusivamente (€/h).
- B retribución total del trabajador de carácter no salarial (€/h).

2.1.1. CALENDARIO LABORAL DE CANTABRIA

El Calendario Laboral de Cantabria del año 2025 se encuentra detallado en la Resolución disponiendo la inscripción en el Registro y publicación del Acuerdo de la Comisión Negociadora del Convenio Colectivo del sector de Construcción y Obras Públicas de Cantabria, respecto del Calendario Laboral para el año 2024 (anuncio número 2024-3734 del BOC).

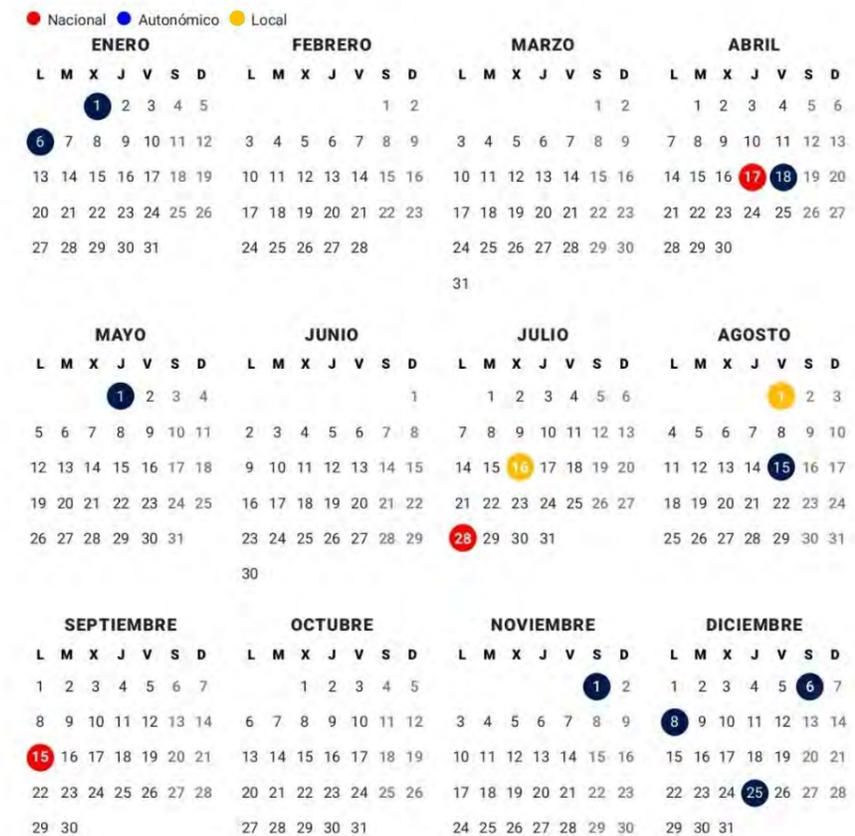


Figura 25.1. Calendario Laboral de Ribamontán al Monte 2025.



2.1.2. RETRIBUCIÓN CON CARÁCTER SALARIAL (A)

La retribución con carácter salarial (A) para cada nivel se calcula como la suma del salario base, el plus de convenio, las vacaciones, la paga de verano, la paga de Navidad, la antigüedad y el plus de peligrosidad. Para ello, de acuerdo con el BOC NÚM. 36, de viernes 21 de febrero de 2025, la tabla salarial de retribución diaria correspondiente al año 2025 será la del año 2022 con un incremento en los salarios del 3% anual.

Niveles	S. Base 335 días	P.Convenio 217 días	Vacaciones 30 días	Paga de Verano	Paga de Navidad	Computo Anual
VI-Encargado,J. Taller	37,12	21,87	1.740,68	1.747,92	1.747,92	22.417,51
VII – Capataz	36,03	21,87	1.649,65	1.686,25	1.686,25	21.837,99
VIII - Ofc. 1 de Oficio	35,44	21,87	1.628,80	1.673,75	1.673,75	21.594,49
IX - Ofc. 2 de Oficio	34,28	21,87	1.539,00	1.602,88	1.602,88	20.974,35
X - AYTE. de Oficio	33,25	21,87	1.501,51	1.563,68	1.563,68	20.513,41
XI - Peón Especialista	33,12	21,87	1.464,04	1.541,78	1.541,78	20.388,59
XII - Peón Ordinario	32,86	21,87	1.404,30	1.493,06	1.493,06	20.144,31

Tabla 25.2. Tabla salarial de retribución diaria. Cantabria, 2022.

El salario base, el plus de convenio, las vacaciones y las pagas de verano y Navidad se determinan aplicando las cuantías establecidas en la tabla salarial anterior para cada nivel de trabajadores.

2.1.2.1. ANTIGÜEDAD

Se aplica un plus de antigüedad del 5% sobre el salario base a los niveles superiores (encargado, capataz y oficial de 1ª) debido a que suelen ser empleados fijos en plantilla de la empresa. Los niveles bajos suelen ser empleados temporales que dependerán de la ubicación de la obra, por tanto, sin plus de antigüedad.

2.1.2.2. PLUS DE PELIGROSIDAD

Se aplica un plus de peligrosidad del 10% sobre el salario base a los peones ordinarios para cubrir los trabajos de riesgo en obra, asumiendo que estas operaciones de riesgo se ejecutan durante el 50% de la jornada laboral.

Teniendo en cuenta el total de 1.736 horas lectivas al año, se obtienen los siguientes valores horarios correspondientes a la retribución con carácter salarial (A):

	RETRIBUCIÓN CON CARÁCTER SALARIAL (A)							TOTAL ANUAL €	COSTE HORARIO €/h
	SALARIO BASE (335 días) €/día	PLUS DE CONVENIO (217 días) €/día	VACACIONES €	PAGA DE VERANO €	PAGA DE NAVIDAD €	ANTIGÜEDAD €	PLUS DE PELIGROSIDAD €		
CAPATAZ	39,16	23,84	1796,55	1838,138	1838,138	655,94	0	24401,66	14,06
OFICIAL DE 1ª	38,51	23,84	1776,39	1824,51	1824,51	645,07	0	24146,16	13,91
PEÓN ORDINARIO	35,72	23,84	1527,41	1627,54	1627,54	0	598,32	22521,40	12,97

Tabla 25.3. Obtención de la retribución con carácter salarial.

2.1.2. RETRIBUCIÓN CON CARÁCTER NO SALARIAL (B)

La retribución con carácter no salarial (B) se calcula a partir de las dietas, distancia, desgaste de herramienta, ropa de trabajo e indemnización por extinción de contrato.

2.1.2.1. DIETAS Y KILOMETRAJE

Se abonará la dieta completa a los trabajadores de niveles superiores (capataz y oficial de 1ª) y media dieta a los de niveles inferiores (peón ordinario) por días de trabajo efectivos.

Además, se establece un suplemento por kilometraje para cubrir los gastos de desplazamiento de los trabajadores hasta su lugar de trabajo. Este suplemento se calcula considerando una distancia total de 30 kilómetros (15 kilómetros de ida y 15 kilómetros de vuelta) y se pagará en euros por cada kilómetro recorrido al día. A las dietas y kilometraje mostrados a continuación, se les tendrá que incrementar un 3% para el año 2025.

Dieta completa	39,57
Media dieta.....	12,97
Kl.	0,3

Figura 25.4. Dietas y kilometraje. Cantabria 2024.



2.1.2.2. DESGASTE DE HERRAMIENTA

Se aplicará una cuantía media semanal de 3,00 euros en concepto de desgaste de herramienta, aplicable a oficiales de 1ª.

2.1.2.3. INDEMNIZACIÓN POR EXTINCIÓN DE CONTRATO

El convenio establece las compensaciones diarias por concepto de indemnización en casos de terminación de un contrato indefinido. Estas compensaciones se abonarán por cada día natural de permanencia en la empresa, excluyendo los días de ausencia debidos a enfermedad, accidente o baja laboral. A continuación, se muestra la tabla salarial de indemnizaciones correspondiente al año 2024, a la cual se le aplicará un incremento del 3% para obtener los datos del año 2025.

RETRIBUCIÓN DIARIA		
NIVELES	INDEMNIZACIÓN 4,50%	INDEMNIZACIÓN 7%
VI Encargado		4,54
VII Capataz		4,42
VIII Oficial 1º		4,37
IX Oficial 2º		4,25
X Ayte. Oficial		4,15
XI Peón. Espec.		4,13
XII Peón Ordina.		4,08

Tabla 25.5. Tabla salarial de indemnizaciones 2024.

Se considera una indemnización correspondiente a 365 días trabajados.

De la suma de los anteriores conceptos se obtienen los siguientes valores de retribución con carácter no salarial (B) para cada nivel:

	RETRIBUCIÓN CON CARÁCTER NO SALARIAL (B)				TOTAL ANUAL
	DIETAS (217 días)	KILOMETRAJE (217 días, 30 km)	DESGASTE DE HERRAMIENTA (42 semanas)	INDEMNIZACIÓN	
	€/día	€/km*día	€/semana	€/día	€
CAPATAZ	40,76	0,31	0	4,68	12562,69
OFICIAL DE 1ª	40,76	0,31	3	4,27	12539,07
PEÓN ORDINARIO	13,36	0,31	0	4,20	6444,391

Tabla 25.6. retribución con carácter no salarial.

2.1.3. RETRIBUCIÓN TOTAL

Mediante la expresión $C = 1,40 \cdot A + B$, se obtienen los siguientes costes de mano de obra:

	COSTE DE LA MANO DE OBRA (€)	
	COSTE ANUAL	COSTE POR HORA
	€	€/h
CAPATAZ	46725,02	26,92
OFICIAL DE 1ª	46343,69	26,70
PEÓN ORDINARIO	37974,36	21,87

Tabla 25.7. Coste de la mano de obra.

**2.2. COSTE DE LA MAQUINARIA**

A continuación se describe la maquinaria a emplear en la ejecución de la obra con sus costes unitarios.

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
U39AA002	Retroexcavadora neumáticos	H.	25,61
U39AB004	Pala neumáticos CAT.950	H.	23,97
U39AB010	Pala s/neumáticos (CAT-920)	H.	17,72
U39AC006	Compactador neumát.autp. 60cv	H.	13,74
U39AC007	Compactador neumát.autp.100cv	H.	29,73
U39AD002	Motoniveladora 130 cv	H.	27,99
U39AE001	Compactador tandem autopropulsado de 10 t	h	22,99
U39AF002	Camión grúa 5 Tm.	H.	17,72
U39AG001	Barredora nemát autopopulsad	h	6,20
U39AH003	Camión 5 tm	H.	9,10
U39AH005	Camión basculante 10 tm	H.	11,99
U39AH024	Camión basculante 125cv	H.	17,50
U39AH025	Camión bañera 200 cv	H.	23,63
U39AH027	Camión bañera de 25 tm.	H.	33,72
U39AI008	Extendidora aglomerado	h	39,85
U39AI012	Equipo extend.base.sub-bases	H.	40,18
U39AL005	Camión cisterna/agua 140 cv	H.	17,10
U39AO001	Hormigonera 250 l.	H.	5,46
U39AP001	Marcadora autopropulsada	H.	6,20
U39AQ001	Maqui.hinca postes barre.segu	H.	10,12
U39AT002	Trac. s/orug. bull. 140 cv	H.	28,38
U39AU001	Dumper 0.75 m3	H.	5,98
U39BK205	Planta asfáltica en caliente	h	214,56
U40SE150	Motosierra.	h	0,87

2.3. COSTE DE LOS MATERIALES

A continuación se describen los materiales a emplear en la ejecución de la obra con los costes unitarios extraídos de la Base de Precios de Referencia del Gobierno de Cantabria.

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
U04CA001	Cemento CEM II/A-P 32,5 R Granel	Tm	73,94
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	M3	56,26
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	M3	57,12
U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ I central	M3	64,39
U04PY001	Agua	M3	0,55
U39BF101	Fabr. y tte. de hormigón	M3	5,99
U39BH125	Encofr.desencofr.cimient.sole	M2	3,49
U39CA008	Arena de río	M3	11,04
U39CE0020	Emulsion bituminosa C60BF5 IMP	t	305,00
U39CE002	Zahorra artificial	M3	10,42
U39CK001	Material filtro drenaje >76mm	M3	9,20
U39CK023	Suelo seleccionado	M3	2,15
U39CQ002	Polvo mineral de aportación	t	56,47
U39DA002	Betún asfáltico B 50/70	t	650,00
U39FD001	Rejilla fundici.tapas arqueta	M2	28,87
U39FJ001	Bajante pluviales pref.hormig	MI	12,90
U39GA001	Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	MI	3,43
U39GD003	Tubo hormig.vibropr. D=60 cm	MI	16,86

U39GD005	Tubo hormig.vibropr. D=100 cm	MI	45,43
U39GG015	Tubo hormig.armado D=150 cm	MI	76,63
U39HA010	Acero B 400 S	Kg	0,55
U39VA002	Pintura marca vial	Kg	2,33
U39VH0020	Panel reflec. en chapa de acero	M2	97,42
U39VF001	Sñ. peligro triáng. de 135 cm	Ud	124,60
U39VF060	Señal reflectante ø=90 cm	Ud	117,70
U39VF070	Señal octogonal A-90	Ud	130,58
U39VM003	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	MI	7,66
U39VM007	Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	MI	16,18
U39VM010	IPN-12	MI	14,90
U39VQ002	Juego tornillería	Ud	2,76
U39VS002	Captafaros	Ud	3,07
U39VW020	Cartel lamas acero reflexivo E.G	M2	137,93
U39VZ001	Esferitas de vidrio N.V.	Kg	1,10
U39VÑ025	Banda doble onda galva. 4 m	MI	11,04
U39ZH001	Separador	Ud	4,29
U40MA615	Manta orgánica biodegradable	M2	1,38
U40MA650	Mezcla completa hidrosiembra	Kg	0,79

3. COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos (no aplicables directamente a una unidad de obra) se obtienen de la aplicación de un porcentaje K sobre los costes directos. El valor del porcentaje se calcula mediante la siguiente expresión:

$$K = V + J$$

Donde:

- *K* porcentaje de costes indirectos.
- *V* porcentaje resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos (se aplica un 5%).
- *J* porcentaje de gastos imprevistos (para obras terrestres se aplica un 1%).

Por tanto, se aplica un coeficiente de gastos indirectos (K) del **6%** sobre el coste directo de cada unidad de obra.

**4. PRECIOS UNITARIOS**

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
D38AD014	M2	DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA	5,89
D38AN015	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	0,42
D38AP018	M3	EXCAV/TTE.DTE.COMPACTO.MMECA.	2,19
D38AR014	M3	SUELO SELECCIONADO	5,15
D38AR015	M3	TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION	2,27
D38AR031	M2	ACABADO Y REFINO DE TALUDES	1,33
D38CA015	ML	CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA HM-15	14,99
D38CC015	ML	BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGON	50,54
D38CE030	UD	ARQUETA O.F. CAÑO 100 CM	547,50
D38CE530	UD	ARO.DESAG.MEDIANA,DREN,COLECTOR	411,45
D38CM030	ML	TUBO D=60CM H.VIBRO.RECUB.HORMIG	48,07
D38CM050	ML	TUBO D=100CM H.VIBRO.RECUB.HORM	152,35
D38CM315	ML	TUBO D=150CM H.A.RECU.M/GRANULAR	107,79
D38CR050	UD	BOQUILLA ALETAS O.F. 100 CM	994,92
D38CR070	UD	BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM	1.568,72
D38CV010	ML	TUBO DREN PVC 110 MM. MAT FILTRO	19,88
D38GA115	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL	16,17
D38GJ0015	TM	EMULSIÓN C60BF4 IMP	337,54
D38GJ2002	TM	MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA	120,82
D38IA020	M2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA	17,68
D38IA030	ML	MARCA VIAL 10 CM	0,37
D38ID140	UD	SEÑAL TRIANGULAR 135	222,15
D38ID1400	UD	SEÑAL TRIANGULAR 135 CON PANEL COMPLEMENTARIO	328,52
D38ID1401	UD	SEÑAL TRIANGULAR 135 SOBRE SEÑAL CIRCULAR 90 CON PANEL COMPLEMENTARIO	457,02
D38ID160	UD	SEÑAL CIRCULAR 90	214,94
D38ID170	UD	SEÑAL OCTOGONAL 90	228,99
D38IE010	M2	SEÑAL CHAPA ACERO GALVANIZADO	287,53
D38IE050	M2	CARTEL LAMAS ACERO REFLEXIVO E.G	316,74
D38IM030	ML	BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA	37,67
D38PA030	M3	EXTENDIDO TIERRA VEGETAL	0,55
D39QC060	M2	HIDROSIEMBRA EN TALUDES	3,40
D39QE020	Ud	TALA ARBOL ENTRE 5.00 Y 7.00 M.	136,16
U39BA205	M3	RELL. MATE. GRANULAR COMPACTADO	8,26
U39BA208	M3	RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO	3,19



5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38AD014	M2	DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA			
U01AA011	0,050 Hr	Peón ordinario	21,87	1,09	
U39AA002	0,100 H.	Retroexcavadora neumáticos	25,61	2,56	
U39AH024	0,100 H.	Camión basculante 125cv	17,50	1,75	
%0100000	0,054 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,16	
			Coste directo	5,56	
			Costes indirectos.....	6%	0,33
			COSTE UNITARIO TOTAL	5,89	
D38AN015	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO			
U39AT002	0,004 H.	Trac. s/orug. bull. 140 cv	28,38	0,11	
U39AB004	0,003 H.	Pala neumáticos CAT.950	23,97	0,07	
U39AH024	0,012 H.	Camión basculante 125cv	17,50	0,21	
%0100000	0,004 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,01	
			Coste directo	0,40	
			Costes indirectos.....	6%	0,02
			COSTE UNITARIO TOTAL	0,42	
D38AP018	M3	EXCAV/TTE.DTE.COMPACTO.MMECA.			
U01AA006	0,010 Hr	Capataz	26,92	0,27	
U01AA011	0,010 Hr	Peón ordinario	21,87	0,22	
U39AA002	0,050 H.	Retroexcavadora neumáticos	25,61	1,28	
U39AH025	0,010 H.	Camión bañera 200 cv	23,63	0,24	
%0100000	0,020 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,06	
			Coste directo	2,07	
			Costes indirectos.....	6%	0,12
			COSTE UNITARIO TOTAL	2,19	
D38AR014	M3	SUELO SELECCIONADO			
U01AA006	0,010 Hr	Capataz	26,92	0,27	
U01AA011	0,035 Hr	Peón ordinario	21,87	0,77	
U39AD002	0,010 H.	Motoniveladora 130 cv	27,99	0,28	
U39AC007	0,020 H.	Compactador neumát.audp.100cv	29,73	0,59	
U39AL005	0,020 H.	Camión cisterna/agua 140 cv	17,10	0,34	
U39CK023	1,150 M3	Suelo seleccionado	2,15	2,47	
%0100000	0,047 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,14	
			Coste directo	4,86	
			Costes indirectos.....	6%	0,29
			COSTE UNITARIO TOTAL	5,15	
D38AR015	M3	TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION			
U01AA006	0,010 Hr	Capataz	26,92	0,27	
U01AA011	0,035 Hr	Peón ordinario	21,87	0,77	
U39AD002	0,010 H.	Motoniveladora 130 cv	27,99	0,28	
U39AL005	0,010 H.	Camión cisterna/agua 140 cv	17,10	0,17	
U39AC007	0,020 H.	Compactador neumát.audp.100cv	29,73	0,59	
%0100000	0,021 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,06	
			Coste directo	2,14	
			Costes indirectos.....	6%	0,13
			COSTE UNITARIO TOTAL	2,27	

D38AR031	M2	ACABADO Y REFINO DE TALUDES
U01AA011	0,020 Hr	Peón ordinario
U39AA002	0,030 H.	Retroexcavadora neumáticos
%0100000	0,012 %	Costes indirectos...(s/total)

21,87	0,44
25,61	0,77
3,00	0,04

Coste directo	1,25
Costes indirectos.....	6%
COSTE UNITARIO TOTAL	1,33

D38CA015	ML	CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA HM-15
U04MA310	0,134 M3	Hormigón HM-15/P/40 central
U39BF101	0,134 M3	Fabr. y tte. de hormigón
U39BF104	0,134 M3	Colocación horm. en cimientos
U39BH125	1,340 M2	Encofr.desenocfr.ciment.sole
%0100000	0,137 %	Costes indirectos...(s/total)

57,12	7,65
5,99	0,80
4,49	0,60
3,49	4,68
3,00	0,41

Coste directo	14,14
Costes indirectos.....	6%
COSTE UNITARIO TOTAL	14,99

D38CC015	ML	BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGON
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera
U01AA011	0,750 Hr	Peón ordinario
U39FJ001	1,000 MI	Bajante pluviales pref.hormig
U04MA210	0,088 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central
U39BF101	0,088 M3	Fabr. y tte. de hormigón
U04CA001	0,027 Tm	Cemento CEM I/A-P 32,5 R Granel
U39CA008	0,150 M3	Arena de río
U04PY001	0,015 M3	Agua
U39AO001	0,036 H.	Hormigonera 250 l.
U39AU001	0,160 H.	Dumper 0.75 m3
%0100000	0,463 %	Costes indirectos...(s/total)

26,70	6,68
21,87	16,40
12,90	12,90
56,26	4,95
5,99	0,53
73,94	2,00
11,04	1,66
0,55	0,01
5,46	0,20
5,98	0,96
3,00	1,39

Coste directo	47,68
Costes indirectos.....	6%
COSTE UNITARIO TOTAL	50,54

D38CE030	UD	ARQUETA O.F. CAÑO 100 CM
U04MA510	4,093 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central
U04MA210	0,336 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central
U39BF101	4,429 M3	Fabr. y tte. de hormigón
U39BF108	3,421 M3	Colocación hormig. en alzados
U39BF104	1,008 M3	Colocación horm. en cimientos
U39BH125	22,780 M2	Encofr.desenocfr.ciment.sole
U39HA010	132,190 Kg	Aceero B 400 S
%0100000	5,015 %	Costes indirectos...(s/total)

64,39	263,55
56,26	18,90
5,99	26,53
10,45	35,75
4,49	4,53
3,49	79,50
0,55	72,70
3,00	15,05

Coste directo	516,51
Costes indirectos.....	6%
COSTE UNITARIO TOTAL	547,50

D38CE530	UD	ARO.DESAG.MEDIAANA,DREN,COLECTOR
U01AA007	2,000 Hr	Oficial primera
U01AA011	2,500 Hr	Peón ordinario
U04MA510	1,943 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central
U39BF101	1,943 M3	Fabr. y tte. de hormigón
U39BF104	0,749 M3	Colocación horm. en cimientos
U39BF108	1,194 M3	Colocación hormig. en alzados
U39BH125	18,100 M2	Encofr.desenocfr.ciment.sole
U39FD001	1,836 M2	Rejilla fundici.tapas arqueta
%0100000	3,769 %	Costes indirectos...(s/total)

26,70	53,40
21,87	54,68
64,39	125,11
5,99	11,64
4,49	3,36
10,45	12,48
3,49	63,17
28,87	53,01
3,00	11,31

Coste directo	388,16
Costes indirectos.....	6%
COSTE UNITARIO TOTAL	411,45



PROYECTO DE MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CARRETERA CA -425.

ANEJO N.º 25 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

<table border="0"> <tr><td>D38CM030</td><td>ML</td><td>TUBO D=60CM H.VIBRO.RECUB.HORMIG</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>U01AA006</td><td>0,060 Hr</td><td>Capataz</td><td>26,92</td><td>1,62</td><td></td></tr> <tr><td>U01AA007</td><td>0,100 Hr</td><td>Oficial primera</td><td>26,70</td><td>2,67</td><td></td></tr> <tr><td>U01AA011</td><td>0,200 Hr</td><td>Peón ordinario</td><td>21,87</td><td>4,37</td><td></td></tr> <tr><td>U39GD003</td><td>1,000 MI</td><td>Tubo hormig.vibropr. D=60 cm</td><td>16,86</td><td>16,86</td><td></td></tr> <tr><td>U04MA210</td><td>0,090 M3</td><td>Hormigón HM-12,5/P/40 central</td><td>56,26</td><td>5,06</td><td></td></tr> <tr><td>U39BF101</td><td>0,617 M3</td><td>Fabr. y tte. de hormigón</td><td>5,99</td><td>3,70</td><td></td></tr> <tr><td>U39BF104</td><td>0,617 M3</td><td>Colocación horm. en cimientos</td><td>4,49</td><td>2,77</td><td></td></tr> <tr><td>U39BH125</td><td>2,000 M2</td><td>Encofr.desencofr.cimient.sole</td><td>3,49</td><td>6,98</td><td></td></tr> <tr><td>%0100000</td><td>0,440 %</td><td>Costes indirectos...(s/total)</td><td>3,00</td><td>1,32</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Coste directo</td><td>45,35</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Costes indirectos.....</td><td>6%</td><td>2,72</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">COSTE UNITARIO TOTAL</td><td>48,07</td><td></td><td></td></tr> </table>	D38CM030	ML	TUBO D=60CM H.VIBRO.RECUB.HORMIG				U01AA006	0,060 Hr	Capataz	26,92	1,62		U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera	26,70	2,67		U01AA011	0,200 Hr	Peón ordinario	21,87	4,37		U39GD003	1,000 MI	Tubo hormig.vibropr. D=60 cm	16,86	16,86		U04MA210	0,090 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	5,06		U39BF101	0,617 M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	3,70		U39BF104	0,617 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	2,77		U39BH125	2,000 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	6,98		%0100000	0,440 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,32		Coste directo			45,35			Costes indirectos.....			6%	2,72		COSTE UNITARIO TOTAL			48,07			<table border="0"> <tr><td>D38CM050</td><td>ML</td><td>TUBO D=100CM H.VIBRO.RECUB.HORM</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>U01AA006</td><td>0,080 Hr</td><td>Capataz</td><td>26,92</td><td>2,15</td><td></td></tr> <tr><td>U01AA007</td><td>0,150 Hr</td><td>Oficial primera</td><td>26,70</td><td>4,01</td><td></td></tr> <tr><td>U01AA011</td><td>0,300 Hr</td><td>Peón ordinario</td><td>21,87</td><td>6,56</td><td></td></tr> <tr><td>U39AF002</td><td>0,100 H.</td><td>Camión grua 5 Tm.</td><td>17,72</td><td>1,77</td><td></td></tr> <tr><td>U39GD005</td><td>1,000 MI</td><td>Tubo hormig.vibropr. D=100 cm</td><td>45,43</td><td>45,43</td><td></td></tr> <tr><td>U04MA210</td><td>0,130 M3</td><td>Hormigón HM-12,5/P/40 central</td><td>56,26</td><td>7,31</td><td></td></tr> <tr><td>U04MA310</td><td>0,905 M3</td><td>Hormigón HM-15/P/40 central</td><td>57,12</td><td>51,69</td><td></td></tr> <tr><td>U39BF101</td><td>1,035 M3</td><td>Fabr. y tte. de hormigón</td><td>5,99</td><td>6,20</td><td></td></tr> <tr><td>U39BF104</td><td>1,035 M3</td><td>Colocación horm. en cimientos</td><td>4,49</td><td>4,65</td><td></td></tr> <tr><td>U39BH125</td><td>2,800 M2</td><td>Encofr.desencofr.cimient.sole</td><td>3,49</td><td>9,77</td><td></td></tr> <tr><td>%0100000</td><td>1,395 %</td><td>Costes indirectos...(s/total)</td><td>3,00</td><td>4,19</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Coste directo</td><td>143,73</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Costes indirectos.....</td><td>6%</td><td>8,62</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">COSTE UNITARIO TOTAL</td><td>152,35</td><td></td><td></td></tr> </table>	D38CM050	ML	TUBO D=100CM H.VIBRO.RECUB.HORM				U01AA006	0,080 Hr	Capataz	26,92	2,15		U01AA007	0,150 Hr	Oficial primera	26,70	4,01		U01AA011	0,300 Hr	Peón ordinario	21,87	6,56		U39AF002	0,100 H.	Camión grua 5 Tm.	17,72	1,77		U39GD005	1,000 MI	Tubo hormig.vibropr. D=100 cm	45,43	45,43		U04MA210	0,130 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	7,31		U04MA310	0,905 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	51,69		U39BF101	1,035 M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	6,20		U39BF104	1,035 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	4,65		U39BH125	2,800 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	9,77		%0100000	1,395 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	4,19		Coste directo			143,73			Costes indirectos.....			6%	8,62		COSTE UNITARIO TOTAL			152,35			<table border="0"> <tr><td>D38CM315</td><td>ML</td><td>TUBO D=150CM H.A.RECU.M/GRANULAR</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>U01AA006</td><td>0,033 Hr</td><td>Capataz</td><td>26,92</td><td>0,89</td><td></td></tr> <tr><td>U01AA011</td><td>0,200 Hr</td><td>Peón ordinario</td><td>21,87</td><td>4,37</td><td></td></tr> <tr><td>U39GG015</td><td>1,000 MI</td><td>Tubo hormig.armado D=150 cm</td><td>76,63</td><td>76,63</td><td></td></tr> <tr><td>U39BA205</td><td>1,228 M3</td><td>Rell.mate.granular compactado</td><td>7,79</td><td>9,57</td><td></td></tr> <tr><td>U39BA208</td><td>1,533 M3</td><td>Relleno seleccionado compacta</td><td>3,01</td><td>4,61</td><td></td></tr> <tr><td>U39AF002</td><td>0,150 H.</td><td>Camión grua 5 Tm.</td><td>17,72</td><td>2,66</td><td></td></tr> <tr><td>%0100000</td><td>0,987 %</td><td>Costes indirectos...(s/total)</td><td>3,00</td><td>2,96</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Coste directo</td><td>101,69</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Costes indirectos.....</td><td>6%</td><td>6,10</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">COSTE UNITARIO TOTAL</td><td>107,79</td><td></td><td></td></tr> </table>	D38CM315	ML	TUBO D=150CM H.A.RECU.M/GRANULAR				U01AA006	0,033 Hr	Capataz	26,92	0,89		U01AA011	0,200 Hr	Peón ordinario	21,87	4,37		U39GG015	1,000 MI	Tubo hormig.armado D=150 cm	76,63	76,63		U39BA205	1,228 M3	Rell.mate.granular compactado	7,79	9,57		U39BA208	1,533 M3	Relleno seleccionado compacta	3,01	4,61		U39AF002	0,150 H.	Camión grua 5 Tm.	17,72	2,66		%0100000	0,987 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	2,96		Coste directo			101,69			Costes indirectos.....			6%	6,10		COSTE UNITARIO TOTAL			107,79			<table border="0"> <tr><td>D38CR050</td><td>UD</td><td>BOQUILLA ALETAS O.F. 100 CM</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>U04MA510</td><td>7,714 M3</td><td>Hormigón HM-20/P/40/ I central</td><td>64,39</td><td>496,70</td><td></td></tr> <tr><td>U04MA210</td><td>2,084 M3</td><td>Hormigón HM-12,5/P/40 central</td><td>56,26</td><td>117,25</td><td></td></tr> <tr><td>U39BF101</td><td>9,798 M3</td><td>Fabr. y tte. de hormigón</td><td>5,99</td><td>58,69</td><td></td></tr> <tr><td>U39BF108</td><td>2,425 M3</td><td>Colocación hormig. en alzados</td><td>10,45</td><td>25,34</td><td></td></tr> <tr><td>U39BF104</td><td>7,373 M3</td><td>Colocación horm. en cimientos</td><td>4,49</td><td>33,10</td><td></td></tr> <tr><td>U39BH125</td><td>25,260 M2</td><td>Encofr.desencofr.cimient.sole</td><td>3,49</td><td>88,16</td><td></td></tr> <tr><td>U39HA010</td><td>167,306 Kg</td><td>Acero B 400 S</td><td>0,55</td><td>92,02</td><td></td></tr> <tr><td>%0100000</td><td>9,113 %</td><td>Costes indirectos...(s/total)</td><td>3,00</td><td>27,34</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Coste directo</td><td>938,60</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Costes indirectos.....</td><td>6%</td><td>56,32</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">COSTE UNITARIO TOTAL</td><td>994,92</td><td></td><td></td></tr> </table>	D38CR050	UD	BOQUILLA ALETAS O.F. 100 CM				U04MA510	7,714 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64,39	496,70		U04MA210	2,084 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	117,25		U39BF101	9,798 M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	58,69		U39BF108	2,425 M3	Colocación hormig. en alzados	10,45	25,34		U39BF104	7,373 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	33,10		U39BH125	25,260 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	88,16		U39HA010	167,306 Kg	Acero B 400 S	0,55	92,02		%0100000	9,113 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	27,34		Coste directo			938,60			Costes indirectos.....			6%	56,32		COSTE UNITARIO TOTAL			994,92			<table border="0"> <tr><td>D38CR070</td><td>UD</td><td>BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>U04MA510</td><td>11,143 M3</td><td>Hormigón HM-20/P/40/ I central</td><td>64,39</td><td>717,50</td><td></td></tr> <tr><td>U04MA210</td><td>3,453 M3</td><td>Hormigón HM-12,5/P/40 central</td><td>56,26</td><td>194,27</td><td></td></tr> <tr><td>U39BF101</td><td>14,596 M3</td><td>Fabr. y tte. de hormigón</td><td>5,99</td><td>87,43</td><td></td></tr> <tr><td>U39BF108</td><td>4,555 M3</td><td>Colocación hormig. en alzados</td><td>10,45</td><td>47,60</td><td></td></tr> <tr><td>U39BF104</td><td>10,041 M3</td><td>Colocación horm. en cimientos</td><td>4,49</td><td>45,08</td><td></td></tr> <tr><td>U39BH125</td><td>43,620 M2</td><td>Encofr.desencofr.cimient.sole</td><td>3,49</td><td>152,23</td><td></td></tr> <tr><td>U39HA010</td><td>350,390 Kg</td><td>Acero B 400 S</td><td>0,55</td><td>192,71</td><td></td></tr> <tr><td>%0100000</td><td>14,368 %</td><td>Costes indirectos...(s/total)</td><td>3,00</td><td>43,10</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Coste directo</td><td>1.479,92</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Costes indirectos.....</td><td>6%</td><td>88,80</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">COSTE UNITARIO TOTAL</td><td>1.568,72</td><td></td><td></td></tr> </table>	D38CR070	UD	BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM				U04MA510	11,143 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64,39	717,50		U04MA210	3,453 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	194,27		U39BF101	14,596 M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	87,43		U39BF108	4,555 M3	Colocación hormig. en alzados	10,45	47,60		U39BF104	10,041 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	45,08		U39BH125	43,620 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	152,23		U39HA010	350,390 Kg	Acero B 400 S	0,55	192,71		%0100000	14,368 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	43,10		Coste directo			1.479,92			Costes indirectos.....			6%	88,80		COSTE UNITARIO TOTAL			1.568,72			<table border="0"> <tr><td>D38CV010</td><td>ML</td><td>TUBO DREN PVC 110 MM. MAT FILTRO</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>U01AA006</td><td>0,050 Hr</td><td>Capataz</td><td>26,92</td><td>1,35</td><td></td></tr> <tr><td>U01AA007</td><td>0,100 Hr</td><td>Oficial primera</td><td>26,70</td><td>2,67</td><td></td></tr> <tr><td>U01AA011</td><td>0,251 Hr</td><td>Peón ordinario</td><td>21,87</td><td>5,49</td><td></td></tr> <tr><td>U39GA001</td><td>1,000 MI</td><td>Tube.ranura.drena.PVC D=110mm</td><td>3,43</td><td>3,43</td><td></td></tr> <tr><td>U39CK001</td><td>0,230 M3</td><td>Material filtro drenaje >76mm</td><td>9,20</td><td>2,12</td><td></td></tr> <tr><td>U04MA310</td><td>0,055 M3</td><td>Hormigón HM-15/P/40 central</td><td>57,12</td><td>3,14</td><td></td></tr> <tr><td>%0100000</td><td>0,182 %</td><td>Costes indirectos...(s/total)</td><td>3,00</td><td>0,55</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Coste directo</td><td>18,75</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Costes indirectos.....</td><td>6%</td><td>1,13</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">COSTE UNITARIO TOTAL</td><td>19,88</td><td></td><td></td></tr> </table>	D38CV010	ML	TUBO DREN PVC 110 MM. MAT FILTRO				U01AA006	0,050 Hr	Capataz	26,92	1,35		U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera	26,70	2,67		U01AA011	0,251 Hr	Peón ordinario	21,87	5,49		U39GA001	1,000 MI	Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	3,43	3,43		U39CK001	0,230 M3	Material filtro drenaje >76mm	9,20	2,12		U04MA310	0,055 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	3,14		%0100000	0,182 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,55		Coste directo			18,75			Costes indirectos.....			6%	1,13		COSTE UNITARIO TOTAL			19,88			<table border="0"> <tr><td>D38GA115</td><td>M3</td><td>ZAHORRA ARTIFICIAL</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>U01AA006</td><td>0,005 Hr</td><td>Capataz</td><td>26,92</td><td>0,13</td><td></td></tr> <tr><td>U01AA011</td><td>0,050 Hr</td><td>Peón ordinario</td><td>21,87</td><td>1,09</td><td></td></tr> <tr><td>U39CE002</td><td>1,150 M3</td><td>Zahorra artificial</td><td>10,42</td><td>11,98</td><td></td></tr> <tr><td>U39AI012</td><td>0,010 H.</td><td>Equipo extend.base,sub-bases</td><td>40,18</td><td>0,40</td><td></td></tr> <tr><td>U39AH025</td><td>0,060 H.</td><td>Camión bañera 200 cv</td><td>23,63</td><td>1,42</td><td></td></tr> <tr><td>U39AC006</td><td>0,020 H.</td><td>Compactador neumát.autp. 60cv</td><td>13,74</td><td>0,27</td><td></td></tr> <tr><td>%0100000</td><td>0,153 %</td><td>Costes indirectos...(s/total)</td><td>3,00</td><td>0,46</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Coste directo</td><td>15,75</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Costes indirectos.....</td><td>6%</td><td>0,95</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">COSTE UNITARIO TOTAL</td><td>16,70</td><td></td><td></td></tr> </table>	D38GA115	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL				U01AA006	0,005 Hr	Capataz	26,92	0,13		U01AA011	0,050 Hr	Peón ordinario	21,87	1,09		U39CE002	1,150 M3	Zahorra artificial	10,42	11,98		U39AI012	0,010 H.	Equipo extend.base,sub-bases	40,18	0,40		U39AH025	0,060 H.	Camión bañera 200 cv	23,63	1,42		U39AC006	0,020 H.	Compactador neumát.autp. 60cv	13,74	0,27		%0100000	0,153 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,46		Coste directo			15,75			Costes indirectos.....			6%	0,95		COSTE UNITARIO TOTAL			16,70			<table border="0"> <tr><td>D38GJ0015</td><td>TM</td><td>EMULSIÓN C60BF4 IMP</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>U01AA006</td><td>0,017 Hr</td><td>Capataz</td><td>26,92</td><td>0,46</td><td></td></tr> <tr><td>U01AA007</td><td>0,083 Hr</td><td>Oficial primera</td><td>26,70</td><td>2,22</td><td></td></tr> <tr><td>U01AA011</td><td>0,067 Hr</td><td>Peón ordinario</td><td>21,87</td><td>1,47</td><td></td></tr> <tr><td>U39CE00020</td><td>1,000 Tm</td><td>Emulsion bituminosa C60BF4 IMP</td><td>305,00</td><td>305,00</td><td></td></tr> <tr><td>%0100000</td><td>3,092 %</td><td>Costes indirectos...(s/total)</td><td>3,00</td><td>9,28</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Coste directo</td><td>318,43</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Costes indirectos.....</td><td>6%</td><td>19,11</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">COSTE UNITARIO TOTAL</td><td>337,54</td><td></td><td></td></tr> </table>	D38GJ0015	TM	EMULSIÓN C60BF4 IMP				U01AA006	0,017 Hr	Capataz	26,92	0,46		U01AA007	0,083 Hr	Oficial primera	26,70	2,22		U01AA011	0,067 Hr	Peón ordinario	21,87	1,47		U39CE00020	1,000 Tm	Emulsion bituminosa C60BF4 IMP	305,00	305,00		%0100000	3,092 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	9,28		Coste directo			318,43			Costes indirectos.....			6%	19,11		COSTE UNITARIO TOTAL			337,54			<table border="0"> <tr><td>D38GJ2002</td><td>TM</td><td>MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>U01AA006</td><td>0,017 Hr</td><td>Capataz</td><td>26,92</td><td>0,46</td><td></td></tr> <tr><td>U01AA007</td><td>0,083 Hr</td><td>Oficial primera</td><td>26,70</td><td>2,22</td><td></td></tr> <tr><td>U01AA011</td><td>0,067 Hr</td><td>Peón ordinario</td><td>21,87</td><td>1,47</td><td></td></tr> <tr><td>U39CQ002</td><td>0,925 Tm</td><td>Polvo mineral de aportación</td><td>56,47</td><td>52,23</td><td></td></tr> <tr><td>U39DA0020</td><td>0,075 Tm</td><td>Betún asfáltico B 50/70</td><td>650,00</td><td>48,75</td><td></td></tr> <tr><td>U39BK205</td><td>0,017 H.</td><td>Planta asfáltica en caliente</td><td>214,56</td><td>3,65</td><td></td></tr> <tr><td>U39AI008</td><td>0,017 H.</td><td>Extendidora aglomerado</td><td>39,85</td><td>0,68</td><td></td></tr> <tr><td>U39AE001</td><td>0,017 H.</td><td>Compactador tandem</td><td>22,99</td><td>0,39</td><td></td></tr> <tr><td>U39AC007</td><td>0,017 H.</td><td>Compactador neumát.autp.100cv</td><td>29,73</td><td>0,51</td><td></td></tr> <tr><td>U39AH027</td><td>0,009 H.</td><td>Camión bañera de 25 tm.</td><td>33,72</td><td>0,30</td><td></td></tr> <tr><td>%0100000</td><td>1,107 %</td><td>Costes indirectos...(s/total)</td><td>3,00</td><td>3,32</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Coste directo</td><td>113,98</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Costes indirectos.....</td><td>6%</td><td>6,84</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">COSTE UNITARIO TOTAL</td><td>120,82</td><td></td><td></td></tr> </table>	D38GJ2002	TM	MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA				U01AA006	0,017 Hr	Capataz	26,92	0,46		U01AA007	0,083 Hr	Oficial primera	26,70	2,22		U01AA011	0,067 Hr	Peón ordinario	21,87	1,47		U39CQ002	0,925 Tm	Polvo mineral de aportación	56,47	52,23		U39DA0020	0,075 Tm	Betún asfáltico B 50/70	650,00	48,75		U39BK205	0,017 H.	Planta asfáltica en caliente	214,56	3,65		U39AI008	0,017 H.	Extendidora aglomerado	39,85	0,68		U39AE001	0,017 H.	Compactador tandem	22,99	0,39		U39AC007	0,017 H.	Compactador neumát.autp.100cv	29,73	0,51		U39AH027	0,009 H.	Camión bañera de 25 tm.	33,72	0,30		%0100000	1,107 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	3,32		Coste directo			113,98			Costes indirectos.....			6%	6,84		COSTE UNITARIO TOTAL			120,82		
D38CM030	ML	TUBO D=60CM H.VIBRO.RECUB.HORMIG																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
U01AA006	0,060 Hr	Capataz	26,92	1,62																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera	26,70	2,67																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U01AA011	0,200 Hr	Peón ordinario	21,87	4,37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39GD003	1,000 MI	Tubo hormig.vibropr. D=60 cm	16,86	16,86																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U04MA210	0,090 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	5,06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BF101	0,617 M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	3,70																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BF104	0,617 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	2,77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BH125	2,000 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	6,98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
%0100000	0,440 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Coste directo			45,35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Costes indirectos.....			6%	2,72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
COSTE UNITARIO TOTAL			48,07																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
D38CM050	ML	TUBO D=100CM H.VIBRO.RECUB.HORM																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
U01AA006	0,080 Hr	Capataz	26,92	2,15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U01AA007	0,150 Hr	Oficial primera	26,70	4,01																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U01AA011	0,300 Hr	Peón ordinario	21,87	6,56																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39AF002	0,100 H.	Camión grua 5 Tm.	17,72	1,77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39GD005	1,000 MI	Tubo hormig.vibropr. D=100 cm	45,43	45,43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U04MA210	0,130 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	7,31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U04MA310	0,905 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	51,69																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BF101	1,035 M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	6,20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BF104	1,035 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	4,65																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BH125	2,800 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	9,77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
%0100000	1,395 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	4,19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Coste directo			143,73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Costes indirectos.....			6%	8,62																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
COSTE UNITARIO TOTAL			152,35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
D38CM315	ML	TUBO D=150CM H.A.RECU.M/GRANULAR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
U01AA006	0,033 Hr	Capataz	26,92	0,89																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U01AA011	0,200 Hr	Peón ordinario	21,87	4,37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39GG015	1,000 MI	Tubo hormig.armado D=150 cm	76,63	76,63																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BA205	1,228 M3	Rell.mate.granular compactado	7,79	9,57																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BA208	1,533 M3	Relleno seleccionado compacta	3,01	4,61																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39AF002	0,150 H.	Camión grua 5 Tm.	17,72	2,66																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
%0100000	0,987 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	2,96																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Coste directo			101,69																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Costes indirectos.....			6%	6,10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
COSTE UNITARIO TOTAL			107,79																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
D38CR050	UD	BOQUILLA ALETAS O.F. 100 CM																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
U04MA510	7,714 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64,39	496,70																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U04MA210	2,084 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	117,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BF101	9,798 M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	58,69																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BF108	2,425 M3	Colocación hormig. en alzados	10,45	25,34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BF104	7,373 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	33,10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BH125	25,260 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	88,16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39HA010	167,306 Kg	Acero B 400 S	0,55	92,02																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
%0100000	9,113 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	27,34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Coste directo			938,60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Costes indirectos.....			6%	56,32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
COSTE UNITARIO TOTAL			994,92																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
D38CR070	UD	BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
U04MA510	11,143 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64,39	717,50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U04MA210	3,453 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	194,27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BF101	14,596 M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	87,43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BF108	4,555 M3	Colocación hormig. en alzados	10,45	47,60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BF104	10,041 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	45,08																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BH125	43,620 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	152,23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39HA010	350,390 Kg	Acero B 400 S	0,55	192,71																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
%0100000	14,368 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	43,10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Coste directo			1.479,92																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Costes indirectos.....			6%	88,80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
COSTE UNITARIO TOTAL			1.568,72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
D38CV010	ML	TUBO DREN PVC 110 MM. MAT FILTRO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
U01AA006	0,050 Hr	Capataz	26,92	1,35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera	26,70	2,67																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U01AA011	0,251 Hr	Peón ordinario	21,87	5,49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39GA001	1,000 MI	Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	3,43	3,43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39CK001	0,230 M3	Material filtro drenaje >76mm	9,20	2,12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U04MA310	0,055 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	3,14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
%0100000	0,182 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,55																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Coste directo			18,75																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Costes indirectos.....			6%	1,13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
COSTE UNITARIO TOTAL			19,88																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
D38GA115	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
U01AA006	0,005 Hr	Capataz	26,92	0,13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U01AA011	0,050 Hr	Peón ordinario	21,87	1,09																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39CE002	1,150 M3	Zahorra artificial	10,42	11,98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39AI012	0,010 H.	Equipo extend.base,sub-bases	40,18	0,40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39AH025	0,060 H.	Camión bañera 200 cv	23,63	1,42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39AC006	0,020 H.	Compactador neumát.autp. 60cv	13,74	0,27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
%0100000	0,153 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Coste directo			15,75																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Costes indirectos.....			6%	0,95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
COSTE UNITARIO TOTAL			16,70																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
D38GJ0015	TM	EMULSIÓN C60BF4 IMP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
U01AA006	0,017 Hr	Capataz	26,92	0,46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U01AA007	0,083 Hr	Oficial primera	26,70	2,22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U01AA011	0,067 Hr	Peón ordinario	21,87	1,47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39CE00020	1,000 Tm	Emulsion bituminosa C60BF4 IMP	305,00	305,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
%0100000	3,092 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	9,28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Coste directo			318,43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Costes indirectos.....			6%	19,11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
COSTE UNITARIO TOTAL			337,54																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
D38GJ2002	TM	MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
U01AA006	0,017 Hr	Capataz	26,92	0,46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U01AA007	0,083 Hr	Oficial primera	26,70	2,22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U01AA011	0,067 Hr	Peón ordinario	21,87	1,47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39CQ002	0,925 Tm	Polvo mineral de aportación	56,47	52,23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39DA0020	0,075 Tm	Betún asfáltico B 50/70	650,00	48,75																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39BK205	0,017 H.	Planta asfáltica en caliente	214,56	3,65																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39AI008	0,017 H.	Extendidora aglomerado	39,85	0,68																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39AE001	0,017 H.	Compactador tandem	22,99	0,39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39AC007	0,017 H.	Compactador neumát.autp.100cv	29,73	0,51																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
U39AH027	0,009 H.	Camión bañera de 25 tm.	33,72	0,30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
%0100000	1,107 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	3,32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Coste directo			113,98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Costes indirectos.....			6%	6,84																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
COSTE UNITARIO TOTAL			120,82																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			



PROYECTO DE MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CARRETERA CA -425.

ANEJO N.º 25 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

D38IA020	M2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA			
U01AA006	0,049 Hr	Capataz	26,92	1,32	
U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera	26,70	2,67	
U01AA011	0,400 Hr	Peón ordinario	21,87	8,75	
U39VA002	0,720 Kg	Pintura marca vial	2,33	1,68	
U39VZ001	0,480 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,10	0,53	
U39AG001	0,100 H.	Barredora nemát autropopulsad	6,20	0,62	
U39AP001	0,100 H.	Marcadora autropopulsada	6,20	0,62	
%0100000	0,162 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,49	

Coste directo		16,68
Costes indirectos	6%	1,00
COSTE UNITARIO TOTAL		17,68

D38IA030	ML	MARCA VIAL 10 CM			
U01AA006	0,001 Hr	Capataz	26,92	0,03	
U01AA007	0,001 Hr	Oficial primera	26,70	0,03	
U01AA011	0,002 Hr	Peón ordinario	21,87	0,04	
U39VA002	0,072 Kg	Pintura marca vial	2,33	0,17	
U39VZ001	0,048 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,10	0,05	
U39AG001	0,001 H.	Barredora nemát autropopulsad	6,20	0,01	
U39AP001	0,001 H.	Marcadora autropopulsada	6,20	0,01	
%0200001	0,003 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,01	

Coste directo		0,35
Costes indirectos	6%	0,02
COSTE UNITARIO TOTAL		0,37

D38ID140	UD	SEÑAL TRIANGULAR 135			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	26,92	5,38	
U01AA010	0,400 Hr	Peón ordinario	21,87	8,75	
U01AA011	1,200 Hr	Peón ordinario	21,87	26,24	
U39AH003	0,500 H.	Camión 5 tm	9,10	4,55	
U39VF001	1,000 Ud	Sñ. peligro triáng. de 135 cm	124,60	124,60	
U39VM003	3,500 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,66	26,81	
U04MA310	0,125 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	7,14	
%0100000	2,035 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	6,11	

Coste directo		209,58
Costes indirectos	6%	12,57
COSTE UNITARIO TOTAL		222,15

D38ID1400	UD	SEÑAL TRIANGULAR 135 CON PANEL COMPLEMENTARIO			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	26,92	5,38	
U01AA010	0,400 Hr	Peón ordinario	21,87	8,75	
U01AA011	1,200 Hr	Peón ordinario	21,87	26,24	
U39AH003	0,500 H.	Camión 5 tm	9,10	4,55	
U39VF001	1,000 Ud	Sñ. peligro triáng. de 135 cm	124,60	124,60	
U39VF0001	1,000 Ud.	Panel reflec. en chapa de acero	97,42	97,42	
U39VM003	3,500 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,66	26,81	
U04MA310	0,125 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	7,14	
%0100000	3,009 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	9,03	

Coste directo		309,92
Costes indirectos	6%	18,60
COSTE UNITARIO TOTAL		328,52

D38ID1401	UD	SEÑAL TRIANGULAR 135 SOBRE SEÑAL CIRCULAR 90 CON PANEL COMPLEMENTARIO			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	26,92	5,38	
U01AA010	0,400 Hr	Peón ordinario	21,87	8,75	
U01AA011	1,200 Hr	Peón ordinario	21,87	26,24	
U39AH003	0,500 H.	Camión 5 tm	9,10	4,55	
U39VF001	1,000 Ud	Sñ. peligro triáng. de 135 cm	124,60	124,60	
U39VF060	1,000 Ud	Señal reflectante ø=90 cm	117,70	117,70	
U39VF0001	1,000 Ud.	Panel reflec. en chapa de acero	97,42	97,42	
U39VM003	3,500 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,66	26,81	
U04MA310	0,125 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	7,14	
%0100000	4,186 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	12,56	

Coste directo		431,15
Costes indirectos	6%	25,87
COSTE UNITARIO TOTAL		457,02

D38ID160	UD	SEÑAL CIRCULAR 90			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	26,92	5,38	
U01AA010	0,400 Hr	Peón ordinario	21,87	8,75	
U01AA011	1,200 Hr	Peón ordinario	21,87	26,24	
U39AH003	0,500 H.	Camión 5 tm	9,10	4,55	
U39VF060	1,000 Ud	Señal reflectante ø=90 cm	117,70	117,70	
U39VM003	3,500 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,66	26,81	
U04MA310	0,130 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	7,43	
%0100000	1,969 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	5,91	

Coste directo		202,77
Costes indirectos	6%	12,17
COSTE UNITARIO TOTAL		214,94

D38ID170	UD	SEÑAL OCTOGONAL 90			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	26,92	5,38	
U01AA010	0,400 Hr	Peón ordinario	21,87	8,75	
U01AA011	1,200 Hr	Peón ordinario	21,87	26,24	
U39AH003	0,500 H.	Camión 5 tm	9,10	4,55	
U39VF070	1,000 Ud	Señal octogonal A-90	130,58	130,58	
U39VM003	3,500 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,66	26,81	
U04MA310	0,130 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	7,43	
%0100000	2,097 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	6,29	

Coste directo		216,03
Costes indirectos	6%	12,96
COSTE UNITARIO TOTAL		228,99

D38IE010	M2	SEÑAL CHAPA ACERO GALVANIZADO			
U01AA006	0,500 Hr	Capataz	26,92	13,46	
U01AA007	0,500 Hr	Oficial primera	26,70	13,35	
U01AA010	1,000 Hr	Peón ordinario	21,87	21,87	
U01AA011	1,000 Hr	Peón ordinario	21,87	21,87	
U39AH003	0,050 H.	Camión 5 tm	9,10	0,46	
U39VH002	1,000 M2	Panel reflec. en chapa hierro	137,93	137,93	
U39VM003	6,000 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,66	45,96	
U04MA310	0,125 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	7,14	
U39BF101	0,125 M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	0,75	
U39BF104	0,125 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	0,56	
%0100000	2,634 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	7,90	

Coste directo		271,25
Costes indirectos	6%	16,28
COSTE UNITARIO TOTAL		287,53



PROYECTO DE MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CARRETERA CA -425.

ANEJO N.º 25 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

D38IE050	M2	CARTEL LAMAS ACERO REFLEXIVO E.G				
U01AA006	0,300 Hr	Capataz	26,92	8,08		
U01AA007	0,300 Hr	Oficial primera	26,70	8,01		
U01AA010	1,000 Hr	Peón ordinario	21,87	21,87		
U01AA011	3,000 Hr	Peón ordinario	21,87	65,61		
U39AH003	0,500 H.	Camión 5 tm	9,10	4,55		
U39VM010	1,500 MI	IPN-12	14,90	22,35		
U39VW020	1,000 M2	Cartel lamas acero reflexivo E.G	137,93	137,93		
U04MA310	0,380 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	21,71		
%0100000	2,901 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	8,70		

Coste directo	298,81
Costes indirectos.....	6% 17,93
COSTE UNITARIO TOTAL	316,74

U39BA205	M3	Rell.mate.granular compactado				
						Sin descomposición 7,79
						Costes indirectos..... 6% 0,47
						COSTE UNITARIO TOTAL 8,26

U39BA208	M3	Relleno seleccionado compacta				
						Sin descomposición 3,01
						Costes indirectos..... 6% 0,18
						COSTE UNITARIO TOTAL 3,19

D38IM030	ML	BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA				
U01AA006	0,075 Hr	Capataz	26,92	2,02		
U01AA007	0,150 Hr	Oficial primera	26,70	4,01		
U01AA010	0,150 Hr	Peón ordinario	21,87	3,28		
U01AA011	0,300 Hr	Peón ordinario	21,87	6,56		
U39AQ001	0,075 H.	Maqui.hinca postes barre.segu	10,12	0,76		
U39AH005	0,075 H.	Camión basculante 10 tm	11,99	0,90		
U39VN025	1,000 MI	Banda doble onda galva. 4 m	11,04	11,04		
U39VM007	0,250 MI	Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	16,18	4,05		
U39VQ002	0,250 Ud	Juego tornillería	2,76	0,69		
U39ZH001	0,250 Ud	Separador	4,29	1,07		
U39VS002	0,040 Ud	Captafaros	3,07	0,12		
%0100000	0,345 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,04		

Coste directo	35,54
Costes indirectos.....	6% 2,13
COSTE UNITARIO TOTAL	37,67

D38PA030	M3	EXTENDIDO TIERRA VEGETAL				
U01AA011	0,009 Hr	Peón ordinario	21,87	0,20		
U39AH005	0,010 H.	Camión basculante 10 tm	11,99	0,12		
U39AB010	0,010 H.	Pala s/neumáticos (CAT-920)	17,72	0,18		
%0100000	0,005 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,02		

Coste directo	0,52
Costes indirectos.....	6% 0,03
COSTE UNITARIO TOTAL	0,55

D39QC060	M2	HIDROSIEMBRA EN TALUDES				
U01FR007	0,030 Hr	Oficial primera	26,70	0,80		
U01FR013	0,030 Hr	Peón ordinario	21,87	0,66		
U04PY001	0,150 M3	Agua	0,55	0,08		
U40MA615	1,000 M2	Manta orgánica biodegradable	1,38	1,38		
U40MA650	0,250 Kg	Mezcla completa hidrosiembra	0,79	0,20		
%0100000	0,031 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,09		

Coste directo	3,21
Costes indirectos.....	6% 0,19
COSTE UNITARIO TOTAL	3,40

D39QE020	Ud	TALA ARBOL ENTRE 5.00 Y 7.00 M.				
U01FR007	3,000 Hr	Oficial primera	26,70	80,10		
U01FR013	2,000 Hr	Peón ordinario	21,87	43,74		
U40SE150	1,000 Hr	Motosierra.	0,87	0,87		
%0100000	1,247 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	3,74		

Coste directo	128,45
Costes indirectos.....	6% 7,71
COSTE UNITARIO TOTAL	136,16



ANEJO N.º26 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



Índice

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	2
--	---



1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

En el presente anejo se detalla el Presupuesto para Conocimiento de la Administración procedente de la ejecución de la obra. A continuación, se muestra una tabla con los importes necesarios para su cálculo:

	Concepto	Precio (€)	
		Parcial	Total
1	Presupuesto de Ejecución Material		1.297.001,46
2	Gastos Generales, 13%	168.610,19	
3	Beneficio Industrial, 6%	77.820,09	
4	Presupuesto Base de Licitación sin IVA (1+2+3)		1.543.431,74
5	IVA, 21%	324.120,66	
6	Presupuesto Base de Licitación (4+5)		1.867.552,40
7	Expropiaciones		164.230,07
8	Servicios Afectados		15.000
9	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN (6+7+8)		2.046.782,47

Tabla 26.1. Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de **DOS MILLONES CUARENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS** con **CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS**.



ANEJO N.º27 – REVISIÓN DE PRECIOS



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	2
2.1. Condiciones de aplicación.....	2
3. CONCLUSIÓN	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describe la revisión de precios y se exponen sus condiciones de aplicación. Se basa en la siguiente normativa:

- Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

El Real Decreto 1359/2011 fija la siguiente fórmula de revisión de precios para proyectos de construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas:

$$K_t = 0,01 * \frac{A_t}{A_0} + 0,05 * \frac{B_t}{B_0} + 0,09 * \frac{C_t}{C_0} + 0,11 * \frac{E_t}{E_0} + 0,01 * \frac{M_t}{M_0} + 0,01 * \frac{O_t}{O_0} + 0,02 * \frac{P_t}{P_0} \\ + 0,01 * \frac{Q_t}{Q_0} + 0,12 * \frac{R_t}{R_0} + 0,17 * \frac{S_t}{S_0} + 0,01 * \frac{U_t}{U_0} + 0,39$$

Donde:

- K_t coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- A_t índice de coste del aluminio en el momento de ejecución t.
- A_0 índice de coste del aluminio en fecha de licitación.
- B_t índice de coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución t.
- B_0 índice de coste de materiales bituminosos en fecha de licitación.
- C_t índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.
- C_0 índice de coste del cemento en fecha de licitación.
- E_t índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.
- E_0 índice de coste de la energía en fecha de licitación.

- M_t índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.
- M_0 índice de coste de la madera en fecha de licitación.
- O_t índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.
- O_0 índice de coste de las plantas en fecha de licitación.
- P_t índice de coste de productos plásticos en el momento de ejecución t.
- P_0 índice de coste de productos plásticos en fecha de licitación.
- Q_t índice de coste de productos químicos en el momento de ejecución t.
- Q_0 índice de coste de productos químicos en fecha de licitación.
- R_t índice de coste de áridos y rocas en el momento de ejecución t.
- R_0 índice de coste de áridos y rocas en fecha de licitación.
- S_t índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.
- S_0 índice de coste de materiales siderúrgicos en fecha de licitación.
- U_t índice de coste del cobre en el momento de ejecución t.
- U_0 índice de coste del cobre en fecha de licitación.

Para llevar a cabo la revisión de precios, se calculará el producto del precio contratado inicialmente por el coeficiente K_t , que proporciona la fórmula.

2.1. CONDICIONES DE APLICACIÓN

Para aplicar la revisión de precios, la Ley 2/2015 establece las siguientes condiciones:

- Debe haberse ejecutado al menos el 20 % del importe del contrato.
- Deben haber transcurrido al menos 2 años desde la formalización del contrato.

3. CONCLUSIÓN

Puesto que el tiempo de ejecución de la obra es inferior a 2 años, no será de aplicación la revisión de precios, a menos que la duración de este se extienda en el tiempo más allá de los 2 años por causas ajenas al Contratista.



ANEJO N.º 28 – GESTIÓN DE RESIDUOS



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. PRODUCTOR Y POSEEDOR DE RESIDUOS.....	2
3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.....	2
4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS	2
4.1. Coste De Gestión De Residuos.....	3
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	3
5.1. Medidas De Carácter General.....	3
5.2. Medidas Particulares	3
5.2.1. Tierras procedentes de excavación	3
5.2.2. Hormigón.....	4
5.2.3. Madera	4
5.2.4. Plástico.....	4
5.2.5. Mezcla Bituminosa	4
5.2.6. Chatarra y Ferralla	4
6. PLANTAS DE RECICLAJE EN CANTABRIA	4



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto la definición de los procedimientos que se llevarán a cabo, de manera que se asegure una correcta gestión de los residuos. Para ello, se tomará como referencia 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; así como el Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Para el desarrollo del anejo, será necesaria la identificación de los residuos generados durante la construcción y demolición, la estimación cuantitativa de cada tipo de residuo generado y la definición de medidas preventivas para la gestión de residuos en el lugar de trabajo. Se incluye, además, un listado de las instalaciones de reciclaje de residuos de construcción y demolición autorizadas en Cantabria.

2. PRODUCTOR Y POSEEDOR DE RESIDUOS

Se distinguen dos figuras fundamentales en la gestión de residuos.

Productor de Residuos:

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Estará obligado a incluir en el proyecto de obra de un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en ésta, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que deberán formar parte del presupuesto del Proyecto.

En la obra correspondiente al presente Proyecto, el productor de residuos es el Servicio de Proyectos y Obras de la Dirección General de Obras Públicas del Gobierno de Cantabria.

Poseedor de Residuos:

Corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma.

Estará obligado a la presentación a la propiedad de la obra de un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición en el que se incluya un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, en el que se concrete cómo se aplicará el estudio de gestión del proyecto, así como a sufragar su coste y a facilitar al productor la

documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos. Deberá separar en origen las fracciones de hormigón, ladrillos, tejas, cerámicos, metal, madera, vidrio, plástico, papel y cartón de aquellos residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra.

En la obra correspondiente al presente Proyecto, el poseedor de residuos será la empresa constructora que ejecute la obra.

3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con la Lista Europea de Residuos establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión Europea, tal como indica la Ley 7/2022, de 8 de abril, se realiza la identificación de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Como consecuencia de la propia ejecución de las obras, se generan los residuos de construcción y demolición que se muestran en la tabla siguiente:

Código	Residuo	Descripción
17 05 04	Tierras	Exceso de tierras procedentes de excavación o que no son reutilizables para formación de terraplén por sus características.
17 01 01	Hormigón	Exceso de hormigón en el camión hormigonera procedente de central.
17 02 01	Madera	Proveniente de palets, encofrados no reutilizables u otros.
17 02 03	Plástico	Proveniente de envoltorios de palets u otros.
17 03 02	Mezclas bituminosas	Exceso de mezcla bituminosa en el camión procedente de central o en la asphaltadora.
17 04	Metales	Retirada de señales verticales u otros elementos metálicos, exceso de ferralla u otros.

Tabla 28.1. Residuos generados por la ejecución de una obra

4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

El volumen de residuos en metros cúbicos (m^3) se estima como un 10 % de la superficie de la obra en metros cuadrados (m^2). Asumiendo una densidad media de $0,5 t/m^3$, se deduce también la masa de residuos generados.

Con esto, para una superficie de **37.061,10 m^2** se obtienen **3.706,11 m^3** de residuos, equivalentes a **1.853,06 toneladas** de residuos.



Una parte sustancial de los residuos generados en esta obra son los procedentes de la excavación, dado que solo una pequeña parte del volumen de tierras obtenido en desmontes será empleado para los terraplenes. De esta manera, será necesario enviar a vertedero el volumen de tierras que no se utiliza en obra para gestionar el excedente de las mismas.

Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Tn	D	V
	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	Volumen de Residuos (m3)
Tierras y pétreos de la excavación			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	47.557,91	1,10	43.234,46

Tabla 28.2. Estimación de residuos procedentes de excavación.

El resto de residuos identificados en obra se estiman según porcentajes del peso total de residuos:

Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	%	Tn	D	V
	% de peso (según CCAA de Madrid)	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	Volumen de Residuos (m3)
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	92,653	1,300	71,272
2. Madera	0,040	74,122	0,600	123,537
3. Metales	0,025	46,327	1,500	30,884
4. Papel	0,000	0,000	0,900	0,000
5. Plástico	0,015	27,796	0,900	30,884
6. Vidrio	0,000	0,000	1,500	0,000
7. Yeso	0,000	0,000	1,200	0,000
TOTAL	0,130	240,898		256,577
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000	1,500	0,000
2. Hormigón	0,120	222,367	1,500	148,245
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,000	0,000	1,500	0,000
4. Piedra	0,000	0,000	1,500	0,000
TOTAL	0,120	222,367		148,245

Tabla 28.3. Estimación de residuos, según porcentajes del peso total de residuos.

4.1. COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Con los costes unitarios de cada tipo de residuo se calcula el coste total de gestión de residuos, como se muestra en la siguiente tabla.

A - Estimación del coste de tratamiento de los RCDs (sin fianza incluida)			
Tipología RCDs	Estimación(m3)	Precio gestión en Planta/Vertedero /Cantera/ Gestor (€/m3)	Importe (€)
A1 RCDs Nivel I			
Tierras y pétreos de la excavación	43.234,46	4	172.937,84
A2 RCDs Nivel II			
RCDs Naturaleza no pétreo	256,577	10	2.565,77
RCDs Naturaleza pétreo	148,245	10	1.482,45
RCDs Potencialmente peligrosos	0	10	0
B - Restos de costes de gestión			
B3- %Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres...			2.000
PRESUPUESTO TOTAL GESTIÓN RCDs			178.986,06

Tabla 28.4. Cálculo del presupuesto de gestión de residuos.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Se implementarán una serie de medidas destinadas a prevenir la generación de residuos en obra. Estas medidas serán de carácter obligatorio y se incorporarán en el Plan de Gestión de Residuos, el cual se elaborará previamente al comienzo de las obras.

Estas medidas son tanto de carácter general como particularizadas para cada tipo de residuo.

5.1. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

- Se tratará de minimizar las cantidades de materias primas utilizadas, de forma que no solo se abarate la obra, sino que el volumen de residuos generados durante la ejecución sea menor.
- El acopio de materiales se realizará fuera de la zona de tránsito de la obra y manteniéndose embalados y protegidos hasta el momento de su utilización para evitar residuos debidos a la rotura de piezas.
- Se dispondrá un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables para favorecer su aprovechamiento en lugar de ser desechados.

5.2. MEDIDAS PARTICULARES

5.2.1. TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN

- Se aprovecharán en la medida de lo posible las tierras procedentes de excavación como material para ejecutar los rellenos.



- Se apartará la capa de tierra vegetal para su posterior reutilización.
- Se fomentará la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción y demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o trabajos de relleno.
- Se definirán zonas determinadas de almacenamiento de las tierras y se separarán las mismas del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.

5.2.2. HORMIGÓN

- Se planificará de manera eficiente la llegada de los camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, con ello, la necesidad de su devolución a planta que supone generación de residuos.
- Se aprovecharán los sobrantes de hormigón fresco cuando sea posible.

5.2.3. MADERA

- Se ejecutarán los cortes de madera con la precisión adecuada para optimizar su aprovechamiento, cumpliendo siempre con las características exigidas.
- Los residuos serán almacenados en distintas categorías; aquellos que sean reciclables serán procesados nuevamente, los que puedan ser reutilizados se pondrán en uso nuevamente, y los restantes serán eliminados en un vertedero autorizado.

5.2.4. PLÁSTICO

- Se evitarán envoltorios innecesarios.
- Se otorgará preferencia a los proveedores que envasen sus productos de forma que se minimicen los residuos.
- Se dará prioridad también a aquellos proveedores que utilicen embalajes de materiales reciclados/reciclables o biodegradables.

5.2.5. MEZCLA BITUMINOSA

- Se planificará de manera eficiente la llegada de los camiones de mezcla bituminosa y se tatará la mezcla con lonas para evitar el su enfriamiento o contaminación y, con ello, la necesidad de su devolución a planta que supone generación de residuos.
- Se tratará de evitar excedentes realizando los pedidos de manera precisa.

5.2.6. CHATARRA Y FERRALLA

- Se almacenarán los materiales protegidos de las condiciones climáticas para que queden estropeados por corrosión.
- Se tratará de reutilizar los sobrantes de material y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.

6. PLANTAS DE RECICLAJE EN CANTABRIA

La tabla que a continuación se muestra, se ha extraído del Plan de Residuos de la Comunidad Autónoma de Cantabria 2017 – 2023, y en ella se enumeran las plantas de reciclaje de residuos de construcción y demolición autorizadas en Cantabria:

	GESTOR	CAPACIDAD	OPERACIÓN
Planta de reciclado de RCD	SADISA, S.L.	80.000 t/año	Valorización
Planta de reciclado de RCD	VALORIA RESIDUOS, S.L.	362.800 t/año	Valorización
Planta de reciclado de RCD	RECICLAJES CAMARGO, S.L.	90.000 t/año	Valorización
Planta de reciclado de RCD	EXCAVACIONES JOSMAN, S.L.	3.600 t/año	Valorización

Tabla 28.5. Plantas de reciclaje autorizadas en Cantabria.



ANEJO N.º29 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**Índice**

1. INTRODUCCIÓN	2	3.6.6. Paisaje	12
2. LEGISLACIÓN	2	3.6.7. Socioeconómico	12
3. EVALUACIÓN AMBIENTAL	2	3.6.8. Residuos	12
3.1. Localización del Proyecto	2	3.7. Programa de Vigilancia Ambiental	12
3.2. Descripción del Proyecto	2		
3.3. Descripción del Medio	3		
3.3.1. Medio Físico	3		
3.3.2. Medio Biológico	4		
3.3.3. Medio Perceptual	7		
3.3.4. Zonas de Especial Protección	7		
3.4. Identificación de Impactos	7		
3.5. Caracterización y Valoración de Impactos	8		
3.6. Medidas Preventivas y Correctivas	11		
3.6.1. Atmósfera	11		
3.6.2. Hidrología	11		
3.6.3. Suelo	11		
3.6.4. Flora	11		
3.6.5. Fauna	12		



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se llevará a cabo el estudio de evaluación ambiental de la obra. Se comienza citando la legislación vigente en la materia y el contenido del estudio. Posteriormente, se procederá a la evaluación ambiental mediante la descripción del proyecto, el análisis del medio, la identificación de los impactos potenciales, la valoración de dichos impactos y, finalmente, se concluirá con una serie de medidas preventivas y correctoras en cada fase del Proyecto. Asimismo, se propondrá un Programa de Vigilancia Ambiental que sirva como sistema de seguimiento y control.

2. LEGISLACIÓN

Para la redacción del presente estudio, se tendrá en cuenta la legislación nacional vigente en la materia:

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental (BOE, 11 de diciembre de 2013).

En cuanto a la legislación aplicable relativa a la Comunidad Autónoma de Cantabria, también se deberá considerar:

- Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado.
- Decreto 19/2010, de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006, de Control Ambiental Integrado.

De acuerdo con lo establecido en el Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, deberán someterse a Evaluación Ambiental Ordinaria los siguientes proyectos de carreteras:

- Construcción de autopistas y autovías.
- Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

Y, de acuerdo con el Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, deberán someterse a Evaluación Ambiental Simplificada los siguientes proyectos de carreteras:

- Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el Anexo I.

Por lo tanto, la obra del presente Proyecto de Mejora de la Carretera CA-425, se deberá someter a **Evaluación Ambiental Simplificada**.

3. EVALUACIÓN AMBIENTAL

3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se desarrollará en el término municipal de Ribamontán al Monte, entre el Alto de Marín y la localidad de Hoz de Anero. Dicho municipio limita al norte con los municipios de Ribamontán al Mar y Bareyo, al sur con Entrambasaguas, al este con Hazas de Cesto, Meruelo y Solórzano y al oeste con Marina de Cudeyo.



Figura 29.1. Término municipal de Ribamontán al Monte.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objeto del Proyecto es la mejora de la carretera CA-425 mediante una mejora del trazado, ensanchamiento de la calzada, rectificación de curvas, mejora de acuerdos verticales, así como la construcción de un nuevo sistema de drenaje y la disposición de señalización, balizamiento y sistemas de contención.

La justificación para llevar a cabo este proyecto de mejoramiento de la carretera se basa en las malas condiciones actuales de la vía en la cual existe un trazado con curvas de radios que no cumplen con la normativa vigente, hay una carencia de un sistema de drenaje adecuado, el firme y pavimento se encuentran en muy mal estado y hay falta de señalización.



Las principales características técnicas son las siguientes:

- **Tipo de proyecto:** Proyecto de Construcción.
- **Sección tipo:** Carretera de calzada única con un carril por sentido de circulación.
- **Velocidad de proyecto:** 40 km/h.
- **Longitud:** 2.286,55 m.
- **Calzada:** 7 metros. Dos carriles de 3,5 metros de ancho.
- **Arcenes:** 0,5 metros.

3.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

3.3.1. MEDIO FÍSICO

A continuación, se describen los principales aspectos del medio físico en las proximidades de la obra: clima, hidrología, contaminación del aire, contaminación acústica y contaminación lumínica.

3.3.1.1. CLIMA

La zona en la que se desarrollará el proyecto y de acuerdo con la clasificación climática de Köppen-Geiger, se clasifica como Clima Templado – Tipo C, caracterizado por tener una temperatura media en el mes más frío que oscila entre los 0 y 18 °C. Dentro de este clima, se establecen distintos subtipos, siendo el subtipo *Cfb* el que corresponde a la zona de estudio. Dicho subtipo es el de regiones con un clima templado sin estación seca con verano templado, lluvias abundantes y temperaturas suaves y estables. La temperatura durante el mes más cálido es menor o igual a 22 °C y con cuatro meses o más una temperatura media superior a 10 °C.

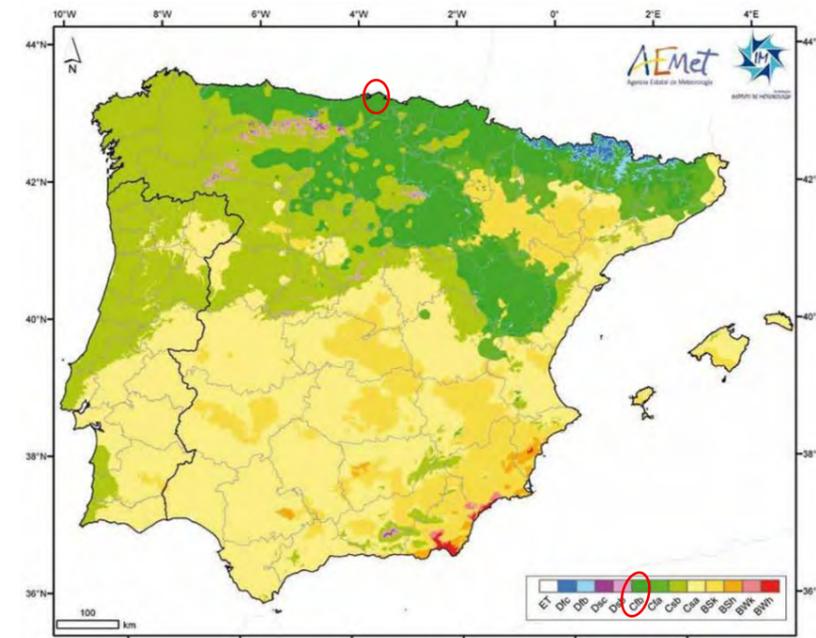


Figura 29.2. Mapa Climático de España según clasificación Köppen-Geiger.

Cantabria se integra en las regiones europeas del Atlántico, donde el clima predominante es el oceánico. Se caracteriza por las precipitaciones en todas las estaciones y los inviernos moderados y veranos frescos. Sin embargo, debido a la cantidad de accidentes topográficos, existe una gran diversidad climática.

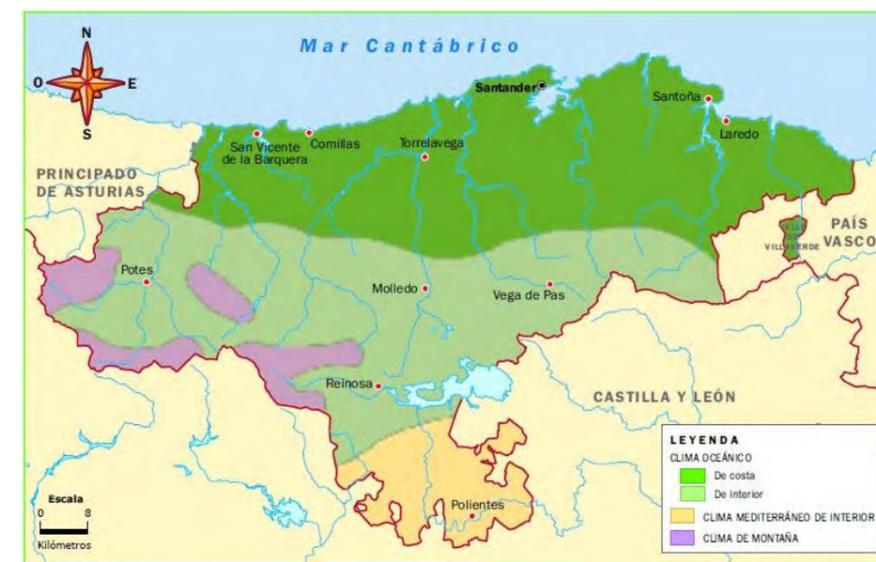


Figura 29.3. Climas en la región de Cantabria.



3.3.1.2. HIDROLOGÍA

La traza de la carretera CA-425 no atraviesa ni intercepta ningún curso fluvial. No obstante, esta se desarrolla de forma paralela, durante toda su extensión, al arroyo del Aguanaz el cual confluye en el río Pontones, situado al norte de la carretera. Dicho río se encuentra en las proximidades de la zona de proyecto y se desarrolla brevemente entre las localidades cercanas a Hoz de Anero hasta desembocar en el río Miera, el cual desemboca en el mar Cantábrico a través de la ría de Cubas.

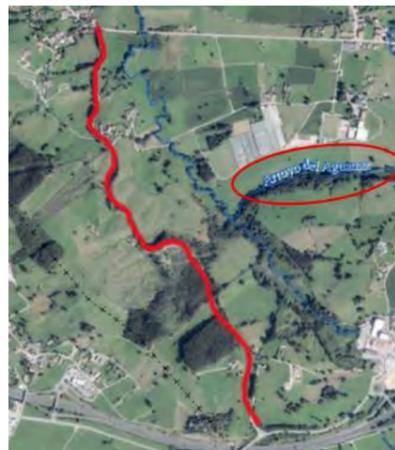


Figura 29.4. Hidrología en la zona del proyecto.

3.3.1.3. CONTAMINACIÓN DEL AIRE

El área del proyecto se trata de una zona rural que, aunque se dedica en mayor medida al sector servicios y al sector primario, tiene una presencia mínima de industrias, por lo que la calidad del aire se considera buena. Además, la escasa densidad de vehículos en la carretera en cuestión no influye negativamente sobre la calidad del aire.

3.3.1.4. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

La contaminación acústica en la zona de proyecto es baja debido a la ausencia de grandes zonas industriales o elevados tránsitos de vehículos que generen ruidos importantes.

3.3.1.5. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

La zona de proyecto no está iluminada, con lo que la contaminación lumínica de la zona es prácticamente nula.

3.3.2. MEDIO BIOLÓGICO

A continuación, se describen las principales características de la flora y la fauna presentes en la zona de afección del proyecto.

3.3.2.1. FLORA

En cuanto a las formaciones herbáceas presentes en la zona de proyecto, esta se caracteriza por tener principalmente tierras de cultivo y praderas, tanto para la producción como la actividad ganadera. Por otro lado, respecto a las zonas de cultivos forestales, hay una presencia de pequeños bosques de eucaliptos contiguos a la carretera y en los alrededores de la misma. Asimismo, en los márgenes de la carretera y a lo largo de la misma existen plátanos de sombra. Estas plantaciones tanto de eucalipto como de plátanos de sombra son muy comunes en Cantabria.

En las siguientes figuras se representan las principales formaciones arboladas, herbáceas y de matorral en la comunidad autónoma de Cantabria.



Figura 19.5. Principales formaciones arboladas en Cantabria.

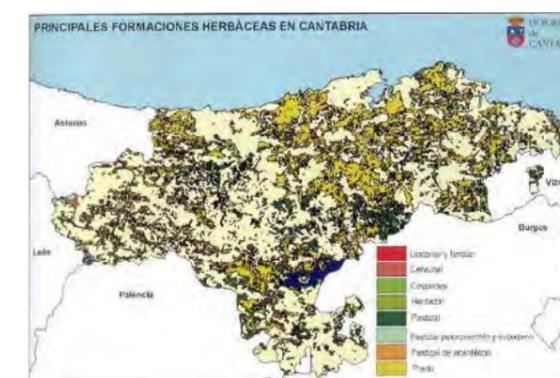


Figura 29.6. Principales formaciones herbáceas en Cantabria.



Figura 29.7. Principales formaciones de matorral en Cantabria.

3.3.2.2. FAUNA

Se presenta a continuación una relación de animales que pueden aparecer en la zona de proyecto dependiendo de la unidad ambiental en la que se encuadra el mismo.

• **Anfibios:**

- Salamandra común - *Salamandra salamandra*
- Tritón alpino - *Mesotriton alpestris*
- Tritón palmeado - *Lissotriton helveticus*

• **Aves:**

- Agateador común - *Certhia brachydactyla*
- Alcaudón dorsirrojo - *Lanius collurio*
- Alcotán europeo - *Falco subbuteo*
- Alondra común - *Alauda arvensis*
- Ánade real - *Anas platyrhynchos*
- Arrendajo - *Garrulus glandarius*
- Autillo europeo - *Otus scops*
- Avión común - *Delichon urbicum*
- Bisbita arbóreo - *Anthus trivialis*
- Buitrón - *Cisticola juncidis*
- Busardo ratonero - *Buteo buteo*
- Camachuelo común - *Pyrrhula pyrrhula*

- Cárabo común - *Strix aluco*
- Carbonero común - *Parus major*
- Cernícalo vulgar - *Falco tinnunculus*
- Chochín - *Troglodytes troglodytes*
- Chotacabras gris - *Caprimulgus europaeus*
- Cigüeña blanca - *Ciconia ciconia*
- Colirrojo real - *Phoenicurus phoenicurus*
- Colirrojo tizón - *Phoenicurus ochruros*
- Corneja negra - *Corvus corone*
- Cuco común - *Cuculus canorus*
- Cuervo - *Corvus corax*
- Curruca capirotada - *Sylvia atricapilla*
- Estornino negro - *Sturnus unicolor*
- Estornino pinto - *Sturnus vulgaris*
- Garcilla bueyera o ganadera - *Bubulcus ibis*
- Garza real - *Ardea cinerea*
- Gavián común - *Accipiter nisus*
- Golondrina común - *Hirundo rustica*
- Gorrión común - *Passer domesticus*
- Herrerillo común - *Parus caeruleus*
- Jilguero - *Carduelis carduelis*
- Lavandera blanca - *Motacilla alba*
- Lavandera cascadeña - *Motacilla cinerea*
- Lechuza común - *Tyto alba*
- Buitre leonado - *Gyps fulvus*
- Martín pescador común - *Alcedo atthis*
- Milano negro - *Milvus migrans*
- Mirlo acuático - *Cinclus cinclus*
- Mirlo común - *Turdus merula*
- Mito - *Aegithalos caudatus*
- Mochuelo común - *Athene noctua*



- Mosquitero ibérico - *Phylloscopus ibericus*
 - Oropéndola europea u oriol - *Oriolus oriolus*
 - Paloma doméstica - *Columba domestica*
 - Paloma torcaz - *Columba palumbus*
 - Papamoscas gris - *Muscicapa striata*
 - Pardillo común - *Carduelis cannabina*
 - Petirrojo europeo - *Erithacus rubecula*
 - Pico picapinos - *Dendrocopos major*
 - Pinzón vulgar - *Fringilla coelebs*
 - Pito real - *Picus viridis*
 - Reyezuelo listado - *Regulus ignicapilla*
 - Ruiseñor bastardo - *Cettia cetti*
 - Tarabilla común - *Saxicola torquatus*
 - Tarabilla norteña - *Saxicola rubetra*
 - Tórtola turca - *Streptopelia decaocto*
 - Triguero - *Emberiza calandra*
 - Urraca - *Pica pica*
 - Vencejo común - *Apus apus*
 - Verdecillo - *Serinus serinus*
 - Verderón europeo o verderón común - *Carduelis chloris*
 - Zarcero común - *Hippolais polyglotta*
 - Zorzal común - *Turdus philomelos*
- **Invertebrados:**
 - Ciervo volante ciervo volante - *Lucanus cervus*
 - Cerambyx cerdo mirbecki - *Cerambyx cerdo mirbecki*
 - **Mamíferos:**
 - Liebre - *Lepus europaeus*
 - Corzo - *Capreolus capreolus*
 - Erizo común - *Erinaceus europaeus*
 - Gineta o gato almizclero - *Genetta genetta*
 - Lirón careto - *Eliomys quercinus*
 - **Murciélagos:**
 - Murciélago común - *Pipistrellus pipistrellus*
 - Murciélago de Cabrera - *Pipistrellus pygmaeus*
 - Murciélago de cueva - *Miniopterus schreibersii*
 - Murciélago grande de herradura - *Rhinolophus ferrumequinum*
 - Murciélago mediterráneo de herradura - *Rhinolophus euryale*
 - Murciélago ratonero grande - *Myotis myotis*
 - **Musarañas:**
 - Musaraña gris - *Crocidura russula*
 - **Musgajos:**
 - Musgajo de Cabrera - *Neomys anomalus*
 - Musgajo patiblanco - *Neomys fodiens*
 - **Comadrejas:**
 - Comadreja común - *Mustela nivalis*
 - **Garduñas:**
 - Garduña - *Martes foina*
 - **Nutrias:**
 - Nutria europea - *Lutra lutra*
 - **Ratas:**
 - Rata común - *Rattus norvegicus*
 - Rata de agua - *Arvicola sapidus*
 - Rata topera - *Arvicola terrestris*
 - **Ratones:**
 - Ratón casero - *Mus musculus*
 - Ratón de campo - *Apodemus sylvaticus*
 - Ratón leonado - *Apodemus flavicollis*
 - **Topillos:**
 - Topillo campesino - *Microtus arvalis*
 - Topillo lusitano - *Microtus lusitanicus*
 - Topillo mediterráneo - *Microtus duodecimcostatus*
 - Topillo rojo - *Myodes glareolus*
 - **Topos:**
 - Topo común - *Talpa europaea*
 - Topo ibérico - *Talpa occidentalis*
 - **Peces continentales:**
 - Anguila anguila - *Anguilla anguilla*
 - Piscardo o pescardo - *Phoxinus phoxinus*
 - Trucha común - *Salmo trutta*
 - **Reptiles:**
 - Culebra lisa meridional culebra lisa meridional - *Coronella girondica*
 - Lagartija ibérica - *Podarcis hispanica*



3.3.3. MEDIO PERCEPTUAL

El medio perceptual se refiere al paisaje y apariencia visual de la zona. Es necesario tener en cuenta cómo puede afectar la el desarrollo y el final de la obra al paisaje existente y establecer las medidas pertinentes para disminuir en mayor medida las posibles alteraciones sobre el entorno.

La zona en la que se encuentra enmarcada la carretera se caracteriza por tener una topografía mayormente llana con alguna ligera ondulación, en la que predominan las áreas de cultivos y de pasto.

Los núcleos de población cercanos tienen un carácter rural y se componen, en su mayor parte, de edificios de tipo bloque con alguna agrupación viviendas unifamiliares, en torno a las principales vías de comunicación. Entre estas viviendas unifamiliares predominan las viviendas adosadas, aunque también hay casos de viviendas aisladas. Fuera de los núcleos de población, existen viviendas aisladas, cabañas e instalaciones agrícolas o pequeñas industrias.

3.3.4. ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

El trazado de la carretera no afecta a zona de especial protección ambiental de ninguna clase.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se presentan los distintos factores de impacto con sus correspondientes impactos potenciales derivados de las actuaciones del proyecto, tanto en fase de construcción como de explotación.

Factores	Impactos ambientales potenciales
Atmósfera	Contaminación acústica.
	Contaminación lumínica.
	Emisiones de polvo, partículas y contaminantes gaseosos
Hidrología	Arrastres de materiales de acopios o de la explanación.
	Vertidos accidentales de lubricantes, combustibles, pinturas, hormigones, betunes y otras sustancias o productos peligrosos o contaminantes.
Suelo	Pérdida de propiedades nutritivas de la tierra vegetal.
	Pérdidas de suelo por erosión.
	Lavado de tierras en taludes.
	Ocupación temporal y permanente.
Flora	Compactación de los suelos de las áreas ocupadas.
	Retirada de la vegetación autóctona para la ejecución de la obra.
	Riesgo de propagación de especies vegetales invasoras por el corredor que supone la nueva carretera.
	Ausencia de restitución de la cubierta vegetal herbácea y/o arbórea.
Fauna	Riesgo de incendios accidentales.
	Aumento de las molestias por emisiones acústicas y vibraciones provenientes de los vehículos.
	Alteración y destrucción de la cobertura vegetal existente y de otras áreas de campeo, nidos o refugios.
	Afecciones a la permeabilidad o movilidad de la fauna.
Paisaje	Aumento de la mortalidad por accidentes con vehículos.
	Alteración de las formas del paisaje y de la morfología local.
Socioeconómico	Ausencia de restitución del paisaje natural en taludes y otras zonas intervenidas.
	Riesgo de afección a posibles yacimientos o elementos de interés arqueológico o patrimonial.
	Molestias a los ciudadanos derivados de las obras.
Residuos	Ausencia de reposición de los servicios y usos afectados.
	Generación de puestos de trabajo.
	Inadecuada gestión de RCDs y, en especial, de aquellos que constituyen un riesgo para la salud ambiental y de las personas.

Tabla 29.8. Potenciales impactos ambientales.



3.5. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Para llevar a cabo la caracterización y valoración de impactos se desarrolla mediante el método numérico semicuantitativo que se propone en los *Criterios para la caracterización del impacto RD 1131/88*. A continuación, se muestran los conceptos que caracterizan cada impacto y su valoración respectiva. Estos efectos pueden tener signo negativo, en caso de ser perjudiciales, o positivo, si son beneficiosos.

- **(I) Intensidad:** Grado de alteración que el impacto introduce.
- **(E) Extensión:** Área de influencia del impacto.
- **(M) Momento:** Tiempo que tarda un determinado impacto en incidir sobre cualquiera de los factores ambientales.
- **(P) Persistencia:** Factores alterados que permanecen una vez finalizada la acción.
- **(R) Reversibilidad:** Posibilidad de recuperar la calidad ambiental del factor una vez producido el impacto.

Signo	I, Intensidad (grado de destrucción):
- Impacto beneficioso +	- Baja.....2 ⁰
- Impacto perjudicial -	- Media.....2 ¹
	- Alta.....2 ²
	- Muy alta.....2 ³
	- Total.....2 ⁴
E, Extensión (Área de influencia):	M, Momento:
- Puntual.....2 ⁰	- Largo plazo.....2 ⁰
- Parcial.....2 ¹	- Medio plazo.....2 ¹
- Extenso.....2 ²	- Inmediato.....2 ²
- Total.....2 ³	- Crítico.....+4
- Crítico.....+4	
P, Persistencia:	R, Reversibilidad:
- Fugaz.....2 ⁰	- Corto plazo.....2 ⁰
- Temporal.....2 ¹	- Medio plazo.....2 ¹
- Pertinaz.....2 ²	- Largo plazo.....2 ²
- Permanente.....2 ³	- Irreversible.....2 ³
	- Irrecuperable.....2 ⁴

Figura 29.9. Valoración de impactos.

Una vez se caracterizan y valoran todos los impactos, se calcula su importancia con la siguiente fórmula:

$$Importancia (I) = 3I + 2E + M + P + R$$

Una vez obtenida la importancia, se normalizarán los resultados calculando la importancia relativa (I_r) con la siguiente expresión:

$$I_r = \left(\frac{I - 8}{104 - 8} \right) \cdot 10$$

Según el valor normalizado (I_r) de cada impacto, se le asignará una de las valoraciones indicadas a continuación:

Impacto	Descripción	I_r
Compatible	Recuperación inmediata tras el cese de la actividad que provoca el impacto.	0,0 ≤ I_r ≤ 2,5
	No precisa de medidas correctoras	
Moderado	Su recuperación no precisa de medidas correctoras muy intensas.	2,5 < I_r ≤ 5,0
	Cambio perceptible en el entorno.	
Severo	Su recuperación exige de medidas correctivas y de un período de tiempo.	5,0 < I_r ≤ 7,5
	Pérdida ambiental notable.	
Crítico	Magnitud superior al umbral aceptable.	7,5 < I_r ≤ 10,0
	Pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales.	
	Sin posible recuperación, incluso con medidas correctoras	

Tabla 29.10. Caracterización de impactos.

Una vez se han definido los aspectos de caracterización y valoración de impactos, se procede a realizar la valoración de los impactos considerando las fases de construcción y explotación.



Factores	DESCRIPCIÓN	VALORACIONES AMBIENTALES					IMPORTANCIA		IMPACTO	
		Signo	I	E	M	P	R	I		Ir
ATMÓSFERA	Contaminación acústica.	-	2	2	2	2	1	15	0,729	COMPATIBLE
	Contaminación lumínica.	-	2	2	2	1	1	14	0,625	COMPATIBLE
	Emisiones de polvo, partículas gaseosos.	-	4	2	2	2	2	22	1,458	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA	Arrastres de materiales	-	4	2	4	4	2	26	1,875	COMPATIBLE
	Vertidos accidentales	-	4	4	4	4	8	36	2,917	MODERADO
FLORA	Retirada de la vegetación autóctona	-	8	4	4	4	4	44	3,750	MODERADO
	Riesgo de propagación de especies.	-	2	2	2	4	8	24	1,667	COMPATIBLE
	Restitución de la cubierta vegetal.	-	4	4	4	4	4	32	2,500	COMPATIBLE
	Riesgo de incendios accidentales.	-	2	2	4	8	4	26	1,875	COMPATIBLE
FAUNA	Emisiones acústicas y vibraciones.	-	4	2	4	2	2	24	1,667	COMPATIBLE
	Alteración de la cobertura vegetal.	-	8	2	4	4	4	40	3,333	MODERADO
	Afecciones a la movilidad de la fauna.	-	2	2	4	4	4	22	1,458	COMPATIBLE
	Aumento de la mortalidad por accidentes.	-	2	2	4	4	2	20	1,250	COMPATIBLE
SUELO	Pérdida de propiedades de la tierra.	-	4	2	2	4	4	26	1,875	COMPATIBLE
	Pérdidas de suelo por erosión.	-	2	1	2	2	4	16	0,833	COMPATIBLE
	Lavado de tierras en taludes.	-	4	2	2	4	4	26	1,875	COMPATIBLE
	Ocupación temporal y permanente.	-	8	4	4	4	4	44	3,750	MODERADO
	Compactación de los suelos.	-	4	4	4	4	4	32	2,500	COMPATIBLE
PAISAJE	Alteración de las formas del paisaje.	-	2	4	4	8	8	34	2,708	MODERADO
	Ausencia de restitución del paisaje natural.	-	2	1	2	4	4	18	1,042	COMPATIBLE
PATRIMONIO	Afección a posibles yacimientos.	-	1	1	1	8	16	30	2,292	COMPATIBLE
SOCIOECONÓMICO	Molestias a los ciudadanos por las obras.	-	2	2	2	2	1	15	0,729	COMPATIBLE
	Reposición de los servicios afectados.	-	2	1	2	2	2	14	0,625	COMPATIBLE
	Generación de puestos de trabajo.	+	4	2	4	2	1	23	1,563	COMPATIBLE
RESIDUOS	Inadecuada gestión de RCDs.	-	8	2	4	4	8	44	3,750	MODERADO

Tabla 29.11. Valoración de impactos en fase de construcción.



Factores	DESCRIPCIÓN	Signo	VALORACIONES AMBIENTALES					IMPORTANCIA		IMPACTO
			I	E	M	P	R	I	Ir	
ATMÓSFERA	Contaminación acústica.	-	2	1	2	2	4	16	0,833	COMPATIBLE
	Contaminación lumínica.	-	1	1	2	2	2	11	0,313	COMPATIBLE
	Emisiones de polvo, partículas gaseosos.	-	2	2	2	4	4	20	1,250	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA	Arrastres de materiales	-	2	2	4	4	4	22	1,458	COMPATIBLE
	Vertidos accidentales	-	4	2	2	4	8	30	2,292	MODERADO
FLORA	Retirada de la vegetación autóctona	-	2	4	8	4	4	30	2,292	MODERADO
	Riesgo de propagación de especies.	-	2	2	2	4	8	24	1,667	COMPATIBLE
	Restitución de la cubierta vegetal.	-	2	2	4	4	4	22	1,458	COMPATIBLE
	Riesgo de incendios accidentales.	-	2	2	2	8	4	24	1,667	COMPATIBLE
FAUNA	Emisiones acústicas y vibraciones.	-	2	2	4	4	2	20	1,250	COMPATIBLE
	Alteración de la cobertura vegetal.	-	4	4	4	8	4	36	2,917	MODERADO
	Afecciones a la movilidad de la fauna.	-	2	2	4	8	4	26	1,875	COMPATIBLE
	Aumento de la mortalidad por accidentes.	-	4	2	4	4	4	28	2,083	COMPATIBLE
SUELO	Pérdida de propiedades de la tierra.	-	4	2	2	4	4	26	1,875	COMPATIBLE
	Pérdidas de suelo por erosión.	-	2	1	2	2	4	16	0,833	COMPATIBLE
	Lavado de tierras en taludes.	-	4	2	2	4	4	26	1,875	COMPATIBLE
	Ocupación temporal y permanente.	-	8	2	2	8	4	42	3,542	MODERADO
	Compactación de los suelos.	-	4	2	2	8	4	30	2,292	COMPATIBLE
PAISAJE	Alteración de las formas del paisaje.	-	4	4	2	4	8	34	2,708	MODERADO
	Ausencia de restitución del paisaje natural.	-	2	1	2	2	4	16	0,833	COMPATIBLE
PATRIMONIO	Afección a posibles yacimientos.	-	1	1	1	8	16	30	2,292	COMPATIBLE
SOCIOECONÓMICO	Molestias a los ciudadanos por las obras.	-	2	1	2	2	2	14	0,625	COMPATIBLE
	Reposición de los servicios afectados.	-	2	2	2	2	2	16	0,833	COMPATIBLE
	Generación de puestos de trabajo.	+	4	2	4	2	1	23	1,563	COMPATIBLE
RESIDUOS	Inadecuada gestión de RCDs.	-	4	2	4	4	4	28	2,083	COMPATIBLE

Tabla 29.12. Valoración de impactos en fase de explotación.



3.6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

Aquellos impactos que valorados como compatibles no aplican medidas preventivas. Sin embargo, aquellos impactos potenciales que han sido valorados como moderados requieren medidas preventivas.

A continuación, se exponen una serie de medidas preventivas para garantizar la conservación del medio ambiente, tratando de reducir al mínimo los impactos.

3.6.1. ATMÓSFERA

- Cumplir la normativa vigente sobre emisiones.
- Mantener la maquinaria en buen estado y equipos homologados con el sello CE.
- Controlar las operaciones que generen polvo mediante aplicación de riegos periódicos de humectación y limpieza, transporte de materiales usando un toldo, limpieza de ruedas de la maquinaria.
- Limitar la velocidad en zonas cercanas a áreas sensibles.
- Controlar las alturas de descarga y si fuese necesario humectar materiales en el movimiento de tierras.

3.6.2. HIDROLOGÍA

- Colocar barreras de retención de sedimentos en zonas próximas a cursos de agua.
- Manejar las sustancias peligrosas bajo adecuadas condiciones de seguridad para reducir el riesgo de vertidos.
- Disponer balsas de lavado de las canaletas de las cubas de hormigón, las cuales contarán con una adecuada impermeabilización.
- Asegurar una adecuada ubicación y gestión de los acopios y de la maquinaria.
- Se deberá disponer de un Plan de Emergencias Ambientales que describa el protocolo en caso de accidentes. No obstante, habrá que dar cuenta inmediatamente a la Confederación Hidrográfica del Norte en caso de vertido accidental a un cauce

3.6.3. SUELO

- Delimitar la zona de ocupación estricta de la obra.
- Recuperar la capa superior de suelo fértil para su posterior uso en restauración paisajística.

- Acopiar la tierra vegetal en montones de no más de 1,50 metros de altura. En caso de ser necesario, se regará y abonará con el fin de conservar sus propiedades.
- Situar la zona de estacionamiento de la maquinaria en soleras impermeables.
- En caso de vertido de productos contaminantes, se eliminará el terreno que se haya visto afectado y se gestionará como si fuese un residuo peligroso.
- Utilizar materiales absorbentes en la limpieza de los fluidos de derrames de la maquinaria, que posteriormente serán tratados como residuo peligroso.
- Desmantelar las instalaciones una vez terminadas las obras y hacer una limpieza de todo el ámbito de la obra.
- En el pie de las bajantes de las ODTs se dispondrá un pequeño acopio de escollera con el fin de evitar la erosión del suelo.

3.6.4. FLORA

- Delimitar las formaciones vegetales de mayor valor ambiental.
- No apilar o apoyar materiales en los troncos de los árboles.
- Delimitar el entorno de las operaciones de desbroce.
- Realizar las labores que supongan un riesgo de incendio en puntos alejados de áreas de elevada inflamabilidad.
- Extremar los cuidados en la limpieza de los desagües y los cursos de agua a el fin de evitar que se elimine la vegetación natural innecesariamente.
- Restaurar todas aquellas zonas que hayan sufrido de alteraciones importantes en la vegetación.
- Proteger la vegetación frente a golpes y compactaciones del área de extensión de las raíces, así como de posibles animales que puedan dañarla.
- Gestionar convenientemente los ejemplares de plantas invasoras.
- Aplicar el “Programa para el control de plantas invasoras en Cantabria” de la Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza.
- Realizar las operaciones de desbroce, siembra y plantación en la época adecuada.
- En caso de que se produjeran heridas en árboles inmediatos a la obra, realizar cortes limpios y lisos en las ramas dañadas y pintarlos con un cicatrizante.



3.6.5. FAUNA

- Minimizar la generación de ruidos y vibraciones.
- Evitar la creación de condiciones que atraigan la fauna hacia la zona de la carretera mediante barreras o pasos de alternativos.
- Realizar el desbroce desde el eje de la carretera hacia afuera para permitir la huida de la fauna.
- Emplear reflectantes para evitar el paso en presencia de vehículos.

3.6.6. PAISAJE

- Restaurar integralmente la zona a medida que se vayan terminando determinados tajos.
- Se trasladará la tierra extraída de las explanaciones que no haya sido utilizada a una zona de depósito legalizada.
- Asegurar un orden y limpieza en las zonas de trabajo.
- La máquina estacionada en zonas cercanas a la obra se dispondrá en grupos ordenados.
- En caso de que las medidas de revegetación establecidas fueran insuficientes, adoptar medidas correctoras más intensivas.

3.6.7. SOCIOECONÓMICO

- Asegurar la funcionalidad y la continuidad de los servicios afectados durante la construcción.
- Compatibilizar los horarios de obra con los de las actividades que se desarrollen.

3.6.8. RESIDUOS

- Cumplir la legislación vigente en la materia.
- Llevar a cabo una adecuada segregación, almacenamiento en obra y entrega al gestor autorizado.

3.7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Con el objetivo de realizar un seguimiento y garantizar que se cumplan las medidas preventivas y correctivas adoptadas, se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental que deberá estar vigente durante la ejecución de las obras.

El Programa debe incluir los siguientes puntos:

- Control de la emisión de polvo al paso de vehículos y maquinaria de obra.
- Control durante la ejecución de las obras los niveles de ruidos.
- Control de la gestión de los residuos que se generen durante las obras.
- Control de la adecuación de las obras de drenaje a lo aprobado por los organismos implicados.
- Control y vigilancia de los cauces frente a acciones que pudieran afectar a la libre circulación del agua.
- Medidas para la detección de impactos
- Redacción de un método simple y sistemático para realizar el seguimiento ambiental.



ANEJO N.º30 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



MEMORIA

**Índice**

1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO	2	7.2. Riesgos Según Maquinaria de la Obra.....	10
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	2	8. MEDIDAS PREVENTIVAS	16
2.1. Descripción de la Obra.....	2	8.1. Medidas Preventivas Según Actividades de la Obra	16
2.2. Personal Previsto	2	8.2. Medidas Preventivas Según Maquinaria de la Obra	18
2.3. Centros Sanitarios y Emergencias.....	2	8.2.1. Medidas Generales para Maquinaria Pesada.....	19
3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS	3	8.2.2. Maquinaria de Movimiento de Tierras	20
3.1. Trabajos Previos.....	3	8.2.3. Medios de Fabricación y Puesta en Obra de Firmes y Pavimentos	23
3.2. Movimientos de Tierras	3	8.2.4. Maquinaria y Herramientas Diversas	25
3.3. Drenaje.....	3	9. CONCLUSIÓN Y FIRMA.....	27
3.4. Firmes	3		
3.5. Señalización	3		
3.6. Integración Ambiental	3		
3.7. Obras de Finalización	3		
4. MAQUINARIA, MEDIOS Y PLANTAS.....	3		
5. MEDIOS AUXILIARES.....	4		
6. HERRAMIENTAS DE MANO.....	4		
7. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	5		
7.1. Riesgos Según Actividades de la Obra	5		



1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. El principal objetivo reside en la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que puedan producirse durante la ejecución de la obra.

En el art. 4 de dicha ley se menciona que será necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud cuando:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (aprox. 450.000 euros).
- La duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Se ejecuten las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por lo tanto, debido al cumplimiento de la primera condición, el presente Proyecto ha de incluir Estudio de Seguridad y Salud.

En este Estudio se analizan las características de la ejecución de la obra (materiales, unidades de obra, procesos, maquinaria...) para determinar los riesgos que pueden suponer para la salud de los trabajadores. A partir de estos, se determinan una serie de medidas para asegurar la seguridad y salubridad en el entorno de trabajo. Estas serán de obligado cumplimiento para los trabajadores.

Se incluye en el Estudio el presupuesto de los elementos de seguridad y salud necesarios en la obra, además de sus cuadros de precios y mediciones. Se incluye también el Pliego con las prescripciones asociadas a dichos elementos que se deberán cumplir en la obra.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra objeto de proyecto corresponde con la mejora de la carretera autonómica CA-425 “Alto de Marín – Hoz de Anero”, situada en la localidad de Hoz de Anero. Se trata de una carretera de 2.286,550 metros de longitud, la cual comienza mediante una intersección con la N-634 y finaliza con otra intersección con la CA-428, no siendo dichas intersecciones objeto de este proyecto.

La velocidad de proyecto para la cual se ha proyectado el trazado es de 40 km/h. La calzada es de dos carriles de 3,5 metros de ancho cada uno y uno para cada sentido de circulación. Se proyectan arcenes de 0,5 metros de ancho.

La mayor parte de la traza discurre entre desmonte, existiendo tramos de terraplén al final de la carretera y tramos de media ladera a lo largo del trazado. En los taludes y desmontes formados se restaurará la vegetación.

2.2. PERSONAL PREVISTO

Se prevé un número máximo de operarios en obra de **14 trabajadores**.

2.3. CENTROS SANITARIOS Y EMERGENCIAS

- Consultorio Médico de Hoz de Anero – Hoz de Anero (2 km):
 - Bo. Barcenillas, 4, 39794, Hoz de Anero, Cantabria.
 - Teléfono: 942 507 048
- Consultorio Entrambasaguas – Entrambasaguas (3 km):
 - Bo. el Sedillo, 24, 39715 Entrambasaguas, Cantabria
 - Teléfono: 942 520 737
- Centro de Salud Solares - Solares (6 km):
 - Av. Calvo Sotelo, 15, 39710 Solares, Cantabria.
 - Teléfono: 942 520 737



- Centro de Salud Astillero – Astillero (18 km):
 - Av. Chiclana, 19, 39610 Astillero, Cantabria.
 - Teléfono: 942 558 001
- Hospital Marqués de Valdecilla (27 km):
 - Av. Valdecilla 25, 39008 Santander, Cantabria.
 - Teléfono: 942 202 520

La empresa constructora indicará la situación del Centro Asistencial de la Mutua a la cual esté afiliada, a partir de un plano de situación referido al de ubicación de la obra, debiéndose colocar también en el Tablón de Comunicaciones de Seguridad a la vista de todos los trabajadores.

- Otros teléfonos de interés:
 - Guardia Civil: 062
 - Emergencias: 112

3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS

3.1. TRABAJOS PREVIOS

- Replanteo.
- Habilitación de accesos y caminos.
- Colocación de instalaciones temporales.
- Obras de realización de tomas.
- Retirada de cerramientos.
- Señalización de la obra.

3.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

- Desbroce y limpieza del terreno.
- Retirada y acopio de tierra vegetal.
- Excavación del terreno.
- Realización de terraplenes.
- Perfilado de taludes.

- Realización de la explanada con suelos seleccionados.

3.3. DRENAJE

- Drenaje longitudinal: cunetas, colectores, tubos dren, bajantes, arquetas.
- Drenaje transversal: tubos de ODT, boquillas.

3.4. FIRMES

- Colocación de la sub-base.
- Colocación de la capa de mezcla bituminosa.

3.5. SEÑALIZACIÓN

- Colocación de marcas viales.
- Instalación de señalización vertical.
- Instalación de barreras de contención.

3.6. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

- Colocación de tierra vegetal.
- Hidrosiembra de taludes.

3.7. OBRAS DE FINALIZACIÓN

- Desmantelado de instalaciones auxiliares.
- Reposición de accesos.
- Reposición de cerramientos existentes.
- Reposición de servicios afectados.

4. MAQUINARIA, MEDIOS Y PLANTAS

Maquinaria de Movimiento de Tierras

- Tractores.



- Palas cargadoras.
- Retroexcavadoras.
- Motoniveladoras.
- Compactadores.
- Camiones.

Medios de Hormigonado

- Plantas de fabricación
- Camión hormigonera.
- Bomba autopropulsada de hormigón.
- Vibradores.

Medios de Fabricación y Puesta en Obra de Firmes y Pavimentos

- Plantas de fabricación de mezclas bituminosas.
- Extendedoras de aglomerado.
- Compactadores.
- Camiones basculantes.

Acopios y Almacenamiento

- Acopio de tierras y áridos.
- Acopio de tubos, elementos prefabricados, ferralla...
- Almacenamiento de pinturas, desencofrados, combustibles...

Instalaciones Auxiliares

- Planta de machaqueo de áridos.
- Planta de clasificación y separación de áridos.
- Cintas transportadoras fijas (grandes cintas).
- Cintas transportadoras transportables (pequeñas cintas).
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra.

Maquinaria y Herramientas Diversas

- Camión grúa.
- Compresores.
- Barredora de polvo.
- Camiones de riego.
- Marcadora autopropulsada.
- Hidrosembradora.
- Máquina de hincas de postes.
- Máquina de pintado de marcas viales.

5. MEDIOS AUXILIARES

- Andamios metálicos.
- Escaleras de mano.

6. HERRAMIENTAS DE MANO

- Motosierra.
- Brochas, pinceles y rodillos.
- Nivel, regla, escuadra, plomada.
- Pico, pala, azada, picola.
- Sierra de arco.
- Tenazas de ferrallista.
- Tenazas, martillos, alicates.



7. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

7.1. RIESGOS SEGÚN ACTIVIDADES DE LA OBRA

Movimiento de Tierras

Despeje y desbroce

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Medios para su ejecución:
 - Remoción de vegetación de escasa entidad, escombros, tierra vegetal, etc. con tractor.
 - Transporte a vertedero con camión basculante.
 - Acopio de tierra vegetal para su reutilización con pala.
- Riesgos:
 - Proyección de partículas.
 - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria.
 - Atropellos.
 - Caídas de personas al mismo nivel.
 - Heridas por objetos punzantes.
 - Picaduras de insectos.
 - Polvo en el ambiente.
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
 - Ruido.

Tala y retirada de árboles

- Entidad (orden de magnitud): reducida.
- Medios para su ejecución:
 - Derribo con tractor y troceo, con motosierra, hachas, etc., de los árboles de gran tamaño afectados por las obras.
 - Transporte a vertedero de los materiales no aprovechables mediante camiones volquete.
- Riesgos:
 - Cortes o amputaciones.

- Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas.
- Picaduras de insectos.
- Atropellos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por la caída del árbol.
- Polvo en el ambiente.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Excavación por medios mecánicos

- Entidad (orden de magnitud): alta.
- Medios para su ejecución:
 - Excavación con retroexcavadora de orugas.
 - Transporte a vertedero o lugar de empleo en obra con camiones volquete.
- Riesgos:
 - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra.
 - Atrapamientos de personas por maquinarias.
 - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra.
 - Caídas del personal a distinto nivel.
 - Corrimientos o desprendimientos del terreno.
 - Hundimientos inducidos en estructuras próximas.
 - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas.
 - Golpes por objetos y herramientas.
 - Caída de objetos.
 - Inundación por rotura de conducciones de agua.
 - Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos.
 - Explosión de ingenios enterrados.
 - Polvo en el ambiente.
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
 - Ruido.



Terraplenes y Rellenos de tierras

- Entidad (orden de magnitud): alta.
- Medios para su ejecución:
 - Preparación del terreno con tractor sobre orugas.
 - Vertido del material con camiones volquete.
 - Extendido del material con tractor sobre orugas.
 - Rasanteo con motoniveladora y compactado con compactador.
 - Riego de la superficie con camión cisterna.
- Riesgos:
 - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra.
 - Atrapamientos de personas por maquinarias.
 - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra.
 - Caídas del personal a distinto nivel.
 - Corrimientos o desprendimientos del terreno.
 - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas.
 - Golpes por objetos y herramientas.
 - Caída de objetos.
 - Polvo en el ambiente.
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
 - Ruido.

Zanjas

- Entidad (orden de magnitud): reducida.
- Medios para su ejecución:
 - Excavación con retroexcavadora.
 - Acopio de tierra al borde de la excavación con retroexcavadora, o transporte a vertedero con camión.
- Riesgos:
 - Desprendimiento de paredes de terreno.
 - Caídas de personas al mismo nivel.
 - Caídas de personas a distinto nivel.

- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas.
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias.
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Caídas de objetos sobre los trabajadores.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria.
- Afección a edificios o estructuras próximas.
- Polvo en el ambiente.
- Ruido.

Firmes y Pavimentos

Firme

- Entidad (orden de magnitud): alta.
- Medios para su ejecución:
 - Extensión de zahorra con extendedora, camión y compactador.
 - Riegos de imprimación y adherencia con camión cisterna.
 - Extendido de aglomerado, con extendedora de aglomerado sobre la que descargan el material los camiones volquete; compactación con compactadoras.
- Riesgos:
 - Caídas al mismo nivel.
 - Atropellos.
 - Golpes y choques de maquinaria.
 - Accidentes del tráfico de obra.
 - Afecciones a vías en servicio.
 - Quemaduras.
 - Deshidrataciones.
 - Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria.
 - Polvo en el ambiente.
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
 - Ruido.



Servicios Afectados

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

- Entidad (orden de magnitud): baja.
- Riesgos:
 - Caídas a distinto nivel.
 - Contactos eléctricos directos.
 - Contactos eléctricos indirectos.
 - Contactos eléctricos de la maquinaria.
 - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
 - Sobreesfuerzos.

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

- Entidad (orden de magnitud): baja.
- Riesgos:
 - Rotura de la canalización.
 - Contactos eléctricos directos.
 - Contactos eléctricos de la maquinaria.
 - Caídas en profundidad.
 - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
 - Sobreesfuerzos.

Conducciones subterráneas de agua

- Entidad (orden de magnitud): baja.
- Riesgos:
 - Rotura de la canalización.
 - Inundaciones.
 - Caídas en profundidad.
 - Corrimientos de tierras.
 - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
 - Sobreesfuerzos.

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)

Retirada y reposición de elementos

- Entidad (orden de magnitud): baja.
- Riesgos:
 - Atropellos.
 - Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas.
 - Invasión de la calzada con herramientas o elementos.
 - Heridas con herramientas.
 - Sobreesfuerzos.
 - Polvo en el ambiente.
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
 - Ruido.

Corte de carril

- Entidad (orden de magnitud): baja.
- Riesgos:
 - Atropellos.
 - Alcances entre vehículos.
 - Invasión de la calzada con herramientas o elementos.
 - Ruido.

Desvío de carril

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Riesgos:
 - Atropellos
 - Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc. entre vehículos.
 - Invasión de la calzada con herramientas o elementos.
 - Ruido.



Actividades Diversas

Replanteo de Movimientos de Tierra

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Riesgos:
 - Accidentes de tráfico "in itinere".
 - Deslizamientos de ladera.
 - Caída de objetos o rocas por el talud.
 - Atropellos.
 - Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares.
 - Torceduras.
 - Picaduras de animales o insectos.
 - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
 - Sobreesfuerzos.
 - Polvo en el ambiente.

Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención de Vehículos

Señalización vertical

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Medios para su ejecución:
 - Transporte de los elementos con camión.
 - Colocación con herramientas manuales.
- Riesgos:
 - Caídas al mismo y distinto nivel.
 - Caída de objetos por manipulación.
 - Vuelco de maquinaria.
 - Atropellos.
 - Atrapamientos entre elementos.
 - Sobreesfuerzos.
 - Golpes y cortes con herramientas u otros materiales: transporte, acopios...

- Ruidos.

Barreras de seguridad

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Medios para su ejecución:
 - Colocación de barrera de seguridad con máquina hincadora de postes, herramientas manuales y el camión basculante.
- Riesgos:
 - Caídas al mismo y distinto nivel.
 - Caída de objetos por manipulación.
 - Atropellos.
 - Atrapamientos entre elementos.
 - Sobreesfuerzos.
 - Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
 - Ruidos.

Marcas viales

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Medios para su ejecución:
 - Limpieza con barredora.
 - Pintado de marcas con marcadora.
- Riesgos:
 - Caídas al mismo y distinto nivel.
 - Salpicaduras.
 - Atropellos por vehículos y maquinaria.
 - Sobreesfuerzos.
 - Contacto con sustancias nocivas.

Obras de drenaje

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Medios para su ejecución:



- Preparación del terreno, con tractor, cargadora o retroexcavadora.
- Colocación de tubos con camión grúa.
- Recubrimiento de hormigón con vibradores.
- Relleno con palas.
- Riesgos:
 - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas.
 - Sepultamiento por deslizamiento de tierras.
 - Dermatitis.
 - Heridas con herramientas u otros objetos punzantes.
 - Caída de vehículos a zanjas en la traza.
 - Sobreesfuerzos.
 - Polvo en el ambiente.
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
 - Ruidos y Vibraciones.
 - Trabajos en condiciones adversas.

- Vuelco de maquinaria.
- Trabajos en condiciones adversas.

Bajantes prefabricadas

- Entidad (orden de magnitud): reducida.
- Medios para su ejecución:
 - Transporte de los elementos en camión.
 - Descarga de las piezas prefabricadas con camión grúa
- Riesgos:
 - Caídas al mismo y distinto nivel.
 - Desprendimiento de tierras.
 - Caída de elementos en suspensión.
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Sobreesfuerzos.
 - Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
 - Atrapamientos.
 - Vuelco de maquinaria.
 - Trabajos en condiciones adversas.

Cunetas

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Medios para su ejecución:
 - Preparación del terreno con excavadora.
 - Vertido de hormigón con camión hormigonera.
 - Remate con herramientas manuales.
- Riesgos:
 - Caídas al mismo y distinto nivel.
 - Desprendimiento de tierras.
 - Dermatitis.
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Sobreesfuerzos.
 - Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
 - Ruidos y Vibraciones.
 - Atrapamientos con las partes móviles de la maquinaria.

Integración ambiental

Hidrosiembra

- Entidad (orden de magnitud): reducida.
- Medios para su ejecución:
 - Transporte y extensión de tierra vegetal con camión volqueta y pala.
 - Extensión de la mezcla de hidrosiembra con hidrosebradora.
- Riesgos:
 - Caídas al mismo y distinto nivel.
 - Desprendimiento de tierras.
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Golpes contra objetos móviles.



- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios y explosiones.
- Accidentes por circulación.
- Ruido.

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Polvo en el ambiente.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

7.2. RIESGOS SEGÚN MAQUINARIA DE LA OBRA

Movimientos de tierras

Tractores

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Polvo en el ambiente.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Palas cargadoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.

Motoniveladoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Polvo en el ambiente.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Retroexcavadoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.



- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Polvo en el ambiente.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Compactadores

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Polvo en el ambiente.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Camiones

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Derrame del material transportado.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.

- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Polvo en el ambiente.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Hormigonado

Plantas de hormigonado

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas.
- Atrapamientos.
- Dermatitis.
- Quemaduras.
- Heridas con objetos punzantes.
- Ruido.

Camión hormigonera

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.



- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Polvo en el ambiente.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Bomba autopropulsada de hormigón

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público.
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón.
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco.
- Ruido.

Vibradores

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes a otros operarios con el vibrador.
- Sobreesfuerzos.

- Lumbalgias.
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas.
- Ruido.

Fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas.
- Atrapamientos.
- Quemaduras.
- Incendios.
- Ambiente insalubre por emanaciones.
- Heridas con objetos punzantes.
- Ruido.

Extendedora de aglomerado

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Incendios.
- Ambiente insalubre por emanaciones.
- Ruido.

Compactador de neumáticos



- Accidentes en los viales de la obra.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Polvo en el ambiente.
- Ambiente insalubre por emanaciones.
- Ruido.

Rodillo vibrante autopropulsado

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente polvoriento.
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
- Ruido.

Camión basculante

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Derrame del material transportado.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.

- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Ambiente insalubre por emanaciones.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Polvo en el ambiente.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Acopios y Almacenamiento

Acopio de tierras y áridos

- Corrimientos de tierras (propios o inducidos).
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio.
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades.
- Polvo en el ambiente.

Acopio de tubos, elementos prefabricados, ferralla, etc.

- Inducción de corrimientos de tierras en excavaciones próximas.
- Desplome del acopio.
- Aplastamiento de articulaciones.
- Torceduras.
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio.
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades.
- Sobreesfuerzos.

Almacenamiento de pinturas, desencofrantes, combustibles, etc.



- Inhalación de vapores tóxicos.
- Incendios o explosiones.
- Dermatitis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias.
- Salpicaduras.
- Afecciones ambientales por fugas o derrames.

Instalaciones auxiliares

Planta de machaqueo de áridos

- Atrapamiento por partes móviles.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Polvo en el ambiente.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Planta de clasificación y separación de áridos

- Desplome de los compartimentos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes en el lanzamiento de la cazoleta.
- Polvo en el ambiente.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.

- Ruido.

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores.
- Incendios por sobretensión.
- Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos.
- Ruidos.

Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo.
- Atropellos.
- Vuelco de la grúa.
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas.
- Aplastamiento por caída de carga suspendida.
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas.
- Incendios por sobretensión.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.

Compresores

- Incendios y explosiones.
- Golpes de "látigo" por las mangueras.
- Proyección de partículas.
- Reventones en mangueras o boquillas.
- Inhalación de gases de escape.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.



- Ruido.

Martillos neumáticos

- Proyección de partículas.
- Riesgo por impericia.
- Golpes con el martillo.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas.
- Polvo en el ambiente.
- Ruidos y vibraciones.

Sierras

- Cortes o amputaciones.
- Golpes con objetos despedidos por el disco.
- Caída de la sierra a distinto nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Proyección de partículas.
- Heridas con objetos punzantes.
- Incendios por sobretensión.
- Ruidos.

Pistola de fijado de clavos

- Alcances por disparos accidentales de clavos.
- Reventón de la manguera a presión.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caída de la pistola a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel por exceso de empuje.

Soldadores

- Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas.
- Explosiones por retroceso de la llama.
- Intoxicación por fugas en las botellas.
- Incendios.
- Quemaduras.
- Caída del equipo a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Aplastamiento de articulaciones.
- Riesgo por impericia.

Máquinas elevadoras

- Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento.
- Vuelco de la máquina.
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas.
- Incendios por sobretensión.
- Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga.

Máquina hincadora de postes

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de vehículos contra la máquina.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Polvo en el ambiente.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ruido.

Marcadora autopropulsada



- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.

Taladro portátil

- Taladros accidentales en las extremidades.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caída del taladro a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel por tropiezo.
- Ruido.

Herramientas manuales

- Caída de las herramientas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Polvo en el ambiente.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ruido.

Escaleras de mano

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes contra objetos móviles.
- Atrapamientos entre objetos.
- Deslizamiento de la escalera en su apoyo.
- Vuelco por sujeción incorrecta.
- Rotura por defectos ocultos.

- Riesgos por uso incorrecto.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS

8.1. MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN ACTIVIDADES DE LA OBRA

Replanteo

- El jefe del equipo que realice el replanteo tendrá en cuenta y advertirá de los posibles riesgos al equipo para que se tomen las precauciones debidas.
- Los trabajadores contarán con los equipos de protección individual necesarios, tales como casco, chaleco reflectante, guantes, botas, etc.
- Antes de comenzar el replanteo, se llevará a cabo una evaluación in situ para determinar la peligrosidad de la zona.

Desbroce y despeje del terreno

- Se inspeccionará la zona para detectar posibles irregularidades o desniveles que pudieran provocar el vuelco de la maquinaria.
- La tala de árboles se realizará utilizando motosierras y será realizada por trabajadores con experiencia. Durante el proceso de derribo, no se permitirá la circulación de ninguna otra maquinaria de construcción en el área. Se marcará la zona y se brindará asistencia utilizando cuerdas. Para la posterior extracción de los tocones, se circulará a una velocidad reducida para evitar tirones, utilizando anclas y escarificadores.
- La maleza se eliminará preferentemente mediante desbrozador, evitando recurrir al fuego. Se colocarán bandas de señalización en las zonas con riesgo de caída.
- Se prohibirá la circulación de la maquinaria en el entorno de desniveles; estas serán guiadas por una persona durante sus maniobras.
- La velocidad de circulación en obra no será superior a 20 km/h.
- Se utilizarán los siguientes EPI: casco de seguridad, ropa reflectante, botas de goma de seguridad, trajes impermeables, guantes de goma, protectores auditivos, mascarillas autofiltrantes y fajas y cinturones antivibratorios.
- Se dispondrán los siguientes equipos de protección colectiva: topes de madera en zanjas y taludes, señalización.



- Se realizarán riegos periódicos para evitar levantamiento de polvo.

Tala de árboles de más de 5 m

- Un solo individuo estará a cargo de supervisar todas las operaciones relacionadas con la eliminación de árboles y dirigirá a todos los trabajadores involucrados.
- Se advertirá verbalmente del abatimiento del árbol a todos los operarios presentes en la zona.
- Los trabajadores usarán guantes de cuero y overoles de trabajo para prevenir lesiones causadas por astillas, además de gafas de protección para evitar que ramas o virutas entren en sus ojos.
- Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad.
- En caso de vientos excepcionalmente fuertes, se suspenderán las operaciones de eslingado y abatimiento de árboles hasta que las condiciones mejoren.

Excavaciones

- Se realizará una inspección previa del terreno.
- Se revisarán periódicamente los vehículos y maquinaria.
- Todo el personal encargado del manejo de los vehículos y la maquinaria será experimentado y estará en posesión de la documentación acreditativa.
- Se realizará el apuntalamiento de las paredes de la excavación cuando se considere que existe peligro de desprendimiento.
- El frente de excavación no sobrepasará en más de un metro la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se señalará la distancia de seguridad mínima al borde de excavación.
- Se protegerá la coronación del talud excavado mediante barandilla.
- Se detendrán todos los trabajos al pie de los taludes que no reúnan las características de estabilidad definidas por la Dirección de Obra.
- Se prohibirá permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto sin sanear.
- La circulación de vehículos no se realizará a menos de 3 metros del borde del talud.
- Se hará uso de los siguientes equipos de protección individuales: mono de trabajo, casco de seguridad, botas de seguridad, trajes impermeables, mascarillas antipolvo, cinturón antivibratorio, guantes de goma y de uso general.

- Se dispondrán los siguientes equipos de protección colectiva: plataformas de paso para el tránsito de operarios, barandilla en coronación de taludes, recipientes para contención de tóxicos, señalización de tráfico para maquinaria y formación de un tope en bordes de rampa.

Terraplenes

- Se revisarán periódicamente los vehículos y maquinaria.
- No se cargarán los vehículos por encima del máximo admisible especificado.
- Todo el personal encargado del manejo de vehículos y maquinaria será experimentado y estará en posesión de la documentación acreditativa.
- Se implementarán señales de tráfico para marcar los accesos y rutas internas de los vehículos dentro de la obra, y cada equipo encargado del relleno estará bajo la dirección de un líder de equipo durante las maniobras.
- Se prohíbe la presencia de personas dentro de un radio de menos de 5 metros alrededor de la maquinaria de compactación.
- Se realizarán riegos periódicos para evitar levantamiento de polvo.
- Se hará uso de los siguientes equipos de protección individuales: casco de seguridad, botas de seguridad, mascarillas antipolvo, guantes para uso general, cinturón antivibratorio y monos de trabajo.

Construcción de zahorra

- La tarea de extendido deberá contar con la supervisión de un técnico competente designado como responsable, quien mantendrá el control absoluto sobre el área de trabajo en todo momento.
- El proceso de extendido se iniciará mediante la descarga de los materiales desde el camión. El operador encargado deberá contar con una visión clara de la zona y, además, será asistido por otro operario.

Construcción de firme con mezcla bituminosa

El operador del tanque de betún deberá tener en cuenta las siguientes medidas de prevención:

- Hacer sonar la bocina antes del inicio de la marcha, y avisar acústicamente la marcha atrás.
- Utilizar cinturón de seguridad
- Hacer uso, en su caso, del extintor de polvo polivalente en la cabina.
- Circular a velocidades bajas, extremando las precauciones si existe presencia de piedras.



El operador del compactador deberá tener en cuenta las siguientes medidas de prevención:

- Comprobar el correcto funcionamiento de frenos y sistema inversor de marcha.
- Mantener las distancias de seguridad, extremando su precaución en las cercanías de desniveles y taludes.
- Colocar los calces a la maquinaria al finalizar la jornada para su correcta inmovilización.

El operador de la extendidora deberá tener en cuenta las siguientes medidas de prevención:

- No trabajará sin los sinfines de reparto de aglomerado.
- Seguir las instrucciones de guiado proporcionadas por personal especializado que conozca el funcionamiento de las máquinas.
- Asumir la responsabilidad en caso de ausencia del capataz.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad, guante para uso general, botas de seguridad, mono de trabajo, gafas de protección, protectores auditivos e impermeables.

Drenaje

- Los acopios de material hasta su traslado a la zona de trabajos se colocarán estableciendo los topes y medidas oportunas destinadas a evitar desplazamientos de material no deseados.
- El personal evitará colocarse bajo cargas suspendidas.
- La maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado.
- El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada.
- Se hará uso de los siguientes equipos de protección individuales: mono de trabajo, casco de seguridad, botas de seguridad, trajes impermeables, mascarillas antipolvo, cinturón antivibratorio, guantes de goma y de uso general.
- Se colocarán los siguientes equipos de protección colectiva: plataformas de paso para el tránsito de operarios, barandilla en coronación de taludes, recipientes para contención de tóxicos, señalización de guiado de maquinaria y formación de un tope en bordes de rampa.

Señalización y Balizamiento

- Los operarios extremarán la precaución al colocar la señalización de obras en las vías existentes dado el riesgo de atropello.
- El acopio de elementos se hará en lugares destinados a tal fin, evitando la interferencia con la circulación de maquinaria.
- Se prohibirá el encendido de llamas o chispas, así como las labores de soldadura, en el área en el que se estén pintando las marcas viales o junto al acopio de pinturas y elementos inflamables.
- Será obligatorio el uso de equipos de protección personal, que incluirán monos reflectantes, cascos de seguridad, botas de seguridad, trajes impermeables y mascarillas de protección contra los vapores de pintura utilizados para las marcas viales.

Hidrosiembra

- El uso del casco de seguridad es obligatorio en todo momento.
- Las máquinas estarán suficientemente señalizadas para ser vistas por los operarios.
- En zonas de escasa visibilidad, un operario advertirá al tráfico de la presencia de las labores de hidrosiembra.
- Los operarios que manejen la hidrosebradora tendrán conocimiento de los productos potencialmente dañinos para la salud que contenga la mezcla.
- El operario extremará la precaución durante la proyección de la mezcla para no salpicar a otros operarios.
- Se hará uso de los siguientes equipos de protección individuales: casco de seguridad, pantalla facial, guantes de seguridad, botas de seguridad, gafas de seguridad, trajes impermeables, mascarillas de protección.
- Se colocarán los siguientes equipos de protección colectiva: señalización para el tráfico, balizamiento de la zona de trabajo.

8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN MAQUINARIA DE LA OBRA

Las siguientes medidas preventivas serán de obligado cumplimiento para garantizar la seguridad en la zona de trabajo; el Jefe de Obra deberá comprobar el cumplimiento de estas medidas, así como las propuestas en el Plan de Seguridad y Salud de desarrollará el Contratista.

A continuación, se enumeran tanto medidas generales para todo tipo de maquinaria pesada, como particularizadas para cada tipología concreta.



8.2.1. MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA

Recepción de la máquina

- Al llegar a la obra, cada máquina debe tener en su carpeta de documentación las normas de seguridad destinadas a los operadores.
- Al llegar a la obra, cada máquina deberá contar con un extintor debidamente sellado y con las inspecciones al día.
- Las máquinas contarán con cabinas antivuelco y antiimpacto.
- Los operarios de la maquinaria habrán sido formados adecuadamente para el manejo de la máquina de forma segura; en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Utilización de la máquina

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohíbe el acceso a la cabina de la máquina cuando se usen prendas sueltas, joyas o accesorios que puedan engancharse en los controles y salientes.
- Se hará sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El asiento estará correctamente ajustado de manera que el operario trabaje con comodidad y seguridad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros. No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina las personas autorizadas por el Jefe de Obra.
- El maquinista comprobará que todos los mandos están en posición neutra antes de encender el motor para evitar puestas en marcha imprevistas.
- El maquinista comprobará antes de iniciar la marcha que no hay peligro de arrollamiento de personal que se encuentre cerca.
- Deberán instalarse los calces para la inmovilización de la máquina antes de soltar los frenos.

- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, siempre de tensión similar, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de estos es la recomendada por el fabricante. Durante el inflado de los neumáticos, el operario se situará apartado del punto de conexión, para evitar daños en caso de reventón.
- Cada vez que el operador abandone la máquina, incluso por un corto período de tiempo, deberá bajar el equipo o la herramienta al suelo y aplicar el freno de estacionamiento. Si se prevé una ausencia de más de tres minutos, además se detendrá el motor.
- El operador deberá advertir de los fallos o averías que presente la máquina, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.
- Se prohibirá subir a la máquina cuando esté en movimiento.
- Se prohibirá circular y estacionar a menos de 3 metros del borde de zanjas y taludes por riesgo de vuelco o desprendimiento del talud.
- Al realizar movimientos de tierras en talud, se comprobará que no existen personas o elementos en la base del talud a los que pueda afectar un posible desprendimiento de material.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- No se permitirá el transporte de personas en la máquina si no existe un asiento adecuado para ello.
- La máquina nunca se utilizará por encima de sus capacidades mecánicas, es decir, no se someterá a cargas excesivas o se conducirá en pendientes demasiado pronunciadas.

Reparaciones y mantenimiento en obra

- Siempre se corregirán los fallos en la maquinaria antes de reanudar las operaciones.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina inmovilizada con calces.
- No se apoyarán elementos sobre la máquina que no formen parte de esta, para evitar riesgo de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador; los vapores a altas temperaturas desprendidos pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.



- Deberán utilizarse gafas protectoras y guantes impermeables al cambiar la batería de la máquina.
- En las proximidades de baterías se encender cualquier fuego o chispa.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará colocar herramientas o elementos metálicos sobre la batería, ya que podrían provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Durante el llenado de combustible, se tomarán precauciones para evitar la proximidad de fuentes de ignición que puedan encender el combustible.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, eliminando siempre la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando sea necesario manipular el sistema eléctrico de la máquina, el operador deberá desconectar el motor y quitar la llave del interruptor.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

8.2.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Bulldozers y tractores

Además de las medidas generales de seguridad en maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, que serán detalladas de manera más específica en el plan de seguridad y salud correspondiente:

- Se evitará circular a más de 3 km/h de velocidad durante el movimiento de tierras.
- Solo se permitirá la utilización de los tractores en pendientes que menores del 50 %.
- Durante los trabajos de desbroce en la base de taludes ya construidos, se llevará a cabo una inspección de los materiales (árboles, rocas, etc.) que puedan representar un riesgo de desprendimiento accidental sobre la zona de trabajo. Solo una vez que el talud se haya asegurado y saneado adecuadamente se iniciarán los trabajos con la maquinaria.

Palas cargadoras

- Las palas contarán con botiquín de primeros auxilios en perfectas condiciones para poder ser usado en cualquier momento.

- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para asegurar que no acceden a la cabina gases de combustión.
- Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública estarán autorizadas a ello.
- Los conductores comprobarán que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista no arrancará el motor de la máquina sin antes asegurarse de que no hay nadie en el área de operación de esta.
- Está estrictamente prohibido el transporte o izado de personal en el interior de la cuchara en cualquier circunstancia.
- La cuchara permanecerá lo más baja posible durante el transporte de tierras para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se hará a velocidades bajas.
- Se evitará manejar cargas pesadas en condiciones de viento considerable para prevenir situaciones de inestabilidad.
- Queda estrictamente prohibido descansar bajo la sombra proyectada por la máquina cuando esté detenida.

Motoniveladoras

- El operador verificará constantemente la posición adecuada de la cuchilla, ajustándola según las condiciones del terreno y la fase de trabajo en curso.
- Se circulará siempre a velocidad moderada.
- El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario advertir de su presencia, y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
- Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por personas no autorizadas.
- El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.
- Las operaciones de mantenimiento y reparación de la máquina se harán con esta parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.



- Se prohibirá la estancia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Se extremarán las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, se circulará con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.
- Se prestará especial atención a la maniobra de marcha atrás, activando además la bocina antes de iniciarla.
- No se permitirá el acceso casual de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina.
- Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

Retroexcavadoras

- Las retroexcavadoras utilizadas en esta obra estarán equipadas con luces y una bocina de retroceso en pleno funcionamiento.
- Se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas en una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador.
- Deberán extremarse las precauciones en presencia de otras retroexcavadoras trabajando en paralelo o de cualquier otra máquina. En tal caso, será recomendable la presencia de un señalista.
- Los caminos internos de la obra se mantendrán en buenas condiciones para evitar la formación de áreas embarradas que puedan dificultar la circulación segura de estas máquinas.
- Si se utiliza una cuchara bivalva, el operador deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo antes de abandonar la máquina.
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de la cuchara cargada se realizarán a velocidad lenta.
- Está estrictamente prohibido transportar personas en la retroexcavadora para prevenir caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas con vientos fuertes.
- Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para colgar objetos.
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
- Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de esta y sobre su directriz. Puede emplearse 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.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Al realizar una excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis.
- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el operador apoyará primero la cuchara en el suelo, detendrá el motor, activará el freno de mano y bloqueará la máquina. Luego, realizará las tareas de mantenimiento necesarias.

Compactadores

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los maquinistas serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se regará el terreno para reducir el levantamiento de polvo. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- El uso de cascos o tapones auditivos será obligatorio para prevenir posibles lesiones en los oídos.



- Se dispondrá en obra de fajas elásticas para su utilización durante el trabajo con pisonos o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- La zona que se va a compactar estará cerrada al tráfico de maquinaria y vehículos de construcción.

Camiones y dúmperes

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carné de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se determine en los planos del Plan de Seguridad y Salud.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- Los vehículos 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 colocarán calces para inmovilizar el vehículo.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se hará por las escalerillas.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado 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 ninguna persona.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se repartirán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El maquinista deberá utilizar guantes para evitar lesiones en las manos y botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies. Al salir de la cabina, deberá ponerse el casco.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- Los dumpers deberán ir dotados de:
 - Luces delanteras.
 - Luces traseras de retroceso.
 - Luces intermitentes de señalización de giro.
 - Luces de posición delanteras y traseras.
 - Luces de balizamiento superiores en la parte delantera de la caja.
- Sistema de frenos asistidos.
- Frenos de mano.
- Bocina automática de retroceso.
- Cabinas a prueba de vuelco.
- Es posible que se requieran elementos adicionales, como cabinas con aire acondicionado, lonas para cubrir la carga, entre otros.
- Antes de comenzar cada jornada laboral, se llevará a cabo una inspección diaria para verificar el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc., con el fin de prevenir riesgos debidos a mal funcionamiento o averías.
- Se prohibirá el acceso a cabina y conducción a cualquier persona no autorizada.
- Se prohibirá la circulación del dumper con la caja izada. Se bajará la caja al terminar la descarga.
- No se podrá almacenar combustible u otros productos inflamables sobre el camión.
- A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
 - Suba y baje del camión por el peldaño del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
 - No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
 - No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
 - Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
 - No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
 - No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
 - Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
 - No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
 - En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
 - Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
 - No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.



- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarra el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dumper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dumper.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso a 15 m de los lugares de vertido de los dumperes.
- Se prohibirá cargar los camiones dumper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

8.2.3. MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

- Las plantas de fabricación de mezclas bituminosas contarán con iluminación, equipo de extinción de incendios y señalización.
- Al planificar la ubicación de estas instalaciones, se considerará la dirección de los vientos predominantes para evitar la contaminación de áreas habitadas o frecuentadas por personas.
- Las tuberías que transporten sustancias en caliente se aislarán exteriormente para proteger al personal e impedir la pérdida de calor.
- Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas por él.
- Los accesos, escaleras, plataformas y pasarelas, situados a más de dos metros de altura, irán provistos de protecciones.
- Quedará prohibido encender fuego o chispas en el entorno de productos inflamables.
- Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento se realizarán siempre con la instalación parada.
- Se prestará especial atención a la revisión de las instalaciones eléctricas, las juntas de tuberías y la temperatura de los materiales.

Extendidora de aglomerado asfáltico

- No se permitirá la permanencia sobre la extendidora en marcha de otra persona que no sea su operador.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.
- Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.
- Se dispondrán extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Se prohibirá el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.



Compactador de neumáticos

- No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador.
- La compactadora contará con luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina y señal acústica de marcha atrás.
- Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de esta tendrán revestimiento antideslizante.
- Se comprobará la presión de los neumáticos antes del comienzo de la jornada.
- Se vigilará el mantenimiento del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se prohibirá encender fuegos o chispas durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Compactador tándem autopropulsado

- No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.
- Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

Rodillo vibrante autopropulsado

- Queda terminantemente prohibido que cualquier individuo permanezca sobre el rodillo compactador, a excepción de su operador, con el propósito de prevenir accidentes relacionados con caídas desde la máquina.
- Todos los trabajadores que se encuentren en el área de trabajo de la capa de aglomerado deberán mantenerse en posición en la cuneta o en las aceras, siempre adelante de la compactadora, como medida de precaución contra el riesgo de atrapamiento y atropello durante los desplazamientos de la máquina.
- La escalera utilizada para acceder a la plataforma de conducción y el borde exterior de dicha plataforma estarán provistos de un revestimiento antideslizante.
- El operador de la máquina tendrá la responsabilidad de prestar especial atención a la estabilidad del rodillo, especialmente al circular sobre superficies inclinadas o al pisar sobre el borde de la capa de aglomerado.
- Se mantendrá una vigilancia constante sobre el estado de funcionamiento de la máquina.
- Se enfocará en la educación y supervisión para asegurar que no se fume durante las operaciones de carga de combustible y durante la verificación del nivel de la batería de la máquina.
- Se garantizará la presencia de un asiento antivibratorio o, en su defecto, se requerirá el uso de una faja antivibratoria.

Camión basculante

- El conductor del camión estará en posesión del carné de conducción y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.
- En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.



8.2.4. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

Camión grúa

- Antes de iniciar el proceso de carga o descarga, se comprobará que el vehículo está convenientemente inmovilizado con calces en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga estarán dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.
- No se sobrepasará la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El operario de la grúa tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará prohibido realizar arrastres de la carga.
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a menos de 2 metros del borde de zanjas o desmontes.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá el acceso a la cabina del camión o el manejo de sus mandos por parte de personal no autorizado.
- En las operaciones con camión grúa se utilizarán guantes de cuero y calzado antideslizante, así como casco de seguridad cuando el gruista salga de la cabina.

Compresores

- El arrastre y colocación del compresor en su lugar de trabajo se hará a más de 2 metros del borde de zanjas o desmontes.
- Una vez posicionado, se nivelará e inmovilizará con tacos en sus ruedas.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado.
- Las carcasas protectoras del compresor permanecerán siempre cerradas excepto para realizar el mantenimiento oportuno.

- Si el compresor no es de tipo silencioso, se señalará claramente y se advertirá sobre el alto nivel de presión sonora en su proximidad, y se requerirá que los trabajadores que operen en esa área utilicen protectores auditivos.
- Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, buscando posibles reventones y escapes.

Sierras

- Las sierras dispondrán de los siguientes elementos de protección:
 - Cuchillo divisor del corte.
 - Empujador de la pieza a cortar y guía.
 - Carcasa de cubrición del disco.
 - Carcasa de protección de las transmisiones y poleas.
 - Interruptor estanco.
 - Toma de tierra.
- Se posicionarán en lugares apartados del tránsito de vehículos, de actividades y de zonas con riesgo de caídas de personas u objetos.
- El operario que maneje la sierra estará específicamente formado y autorizado por el Jefe de Obra para esa labor.
- El operario utilizará guantes de cuero, gafas de protección, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica.
- Se revisará que el disco de corte y sus dientes se encuentran en buen estado y que la zona de trabajo se encuentra limpia.
- Se dispondrá un extintor de polvo junto a la sierra.

Pistola fijaclavos

- El operario que maneje la pistola fijaclavos estará específicamente formado y autorizado por el Jefe de Obra para esa labor.
- Se extremará la precaución cuando las labores de fijado de clavos se lleven a cabo con otros trabajadores alrededor.
- Se requerirá el uso obligatorio de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos, así como gafas de seguridad para protegerse de posibles proyecciones.



Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

- El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:
 - Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
 - Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
 - No se mezclen botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
 - Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas por seguridad.
- Las botellas de gases licuados no se mantendrán al sol durante tiempos prolongados.
- Nunca se utilizarán las botellas en posición horizontal o con inclinación menor de 45°. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.
- Se comprobará que las mangueras se encuentran en buen estado y no presentan dobleces bruscos.

Taladro portátil

- Los taladros tendrán doble aislamiento eléctrico y, además, sus equipos eléctricos se encontrarán en compartimentos estancos.
- Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica.
- Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.
- Los trabajadores utilizarán guantes de cuero, casco, calzado de seguridad y gafas protectoras.

Herramientas manuales

- Se comprobará que se encuentran en buenas condiciones y limpias antes de utilizarlas. Del mismo modo, deberán limpiarse al terminar la tarea, especialmente si se manchan con grasa u otras materias deslizantes.
- Se guardarán en estantes o cajas específicas y no se dejarán abandonadas en la zona de obra.
- Los operarios harán uso de cuantes de cuero, botas de seguridad, casco y/o gafas de protección en caso de ser necesario.

Máquina de hinca de postes

- Las operaciones de la máquina estarán dirigidas por personal cualificado.
- Se establecerá un orden determinado en la hinca.
- Estará prohibido encaramarse sobre el tren de rodadura.
- Solamente se podrá subir a la máquina el personal autorizado.
- Serán revisados periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- El maquinista, antes de realizar cualquier maniobra, deberá comprobar que no hay personas en sus alrededores.
- No se abrirá directamente la tapa del radiador; el vapor desprendido puede causar quemaduras.

Marcadora autopropulsada

- Solamente podrá utilizar la máquina el operador autorizado.
- Los bordes laterales de la máquina estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas para evitar atrapamientos.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Escaleras de mano

- Las escaleras se instalarán formando un ángulo de 75° respecto a la horizontal.
- La escalera estará sujeta por la parte superior a la estructura; por la parte inferior, dispondrá de elementos antideslizantes. Si está formada por tramos extensibles, estos quedarán fijados antes de utilizarse.
- Se asegurará que la escalera está colocada en terreno horizontal y de forma estable, sin riesgo de deslizamiento o vuelco. En el caso de las escaleras con ruedas, deberán ser inmovilizadas antes de utilizarse.
- Se evitará apoyar la escalera en tuberías o cables eléctricos.
- Las escaleras de mano no tendrán más de 5 metros de longitud.
- Cuando la altura de trabajo sea considerable o el operario deba realizar movimientos o esfuerzos que comprometan la estabilidad, el trabajador deberá utilizar arnés de seguridad.
- Solo podrá utilizar la escalera un trabajador cada vez.
- Se revisará periódicamente que los peldaños están sujetos adecuadamente.
- El ascenso o descenso nunca se realizará de espaldas a la escalera.
- El ascenso o descenso de cargas se llevará a cabo de manera que se asegure en todo momento la estabilidad del trabajador y de la escalera.



- Los trabajadores deberán llevar calzado antideslizante, y mantendrán las suelas y sus manos limpios de grasas u otras sustancias lubricantes.

Eslingas y estrobos

- Un cable nuevo deberá someterse a ciclos de cargas reducidas antes de su primer uso.
- Si el cable ha estado expuesto a temperaturas bajas, deberá cargarse con menos peso o calentarse antes de usarse.
- Se evitará la formación de dobleces bruscos en el cable.
- Las eslingas y estrobos no se dejarán abandonados en el lugar de la obra; se conservarán en un lugar seco y ventilado protegido de las condiciones atmosféricas adversas.
- No se utilizarán cuerdas, cables ni cadenas anudados.
- Las eslingas y estrobos se revisarán con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución.
- Cuando se utilicen para elevar cargas con aristas pronunciadas, se colocará entre la cadena y la carga un taco de material blando, o ángulos de protección redondeados.
- Para unir diferentes elementos, se utilizarán argollas de unión específicas. Bajo ningún concepto se anudarán o atarán entre sí directamente.
- Cuando las eslingas y estrobos estén en carga, los operarios permanecerán a una distancia prudencial dado el riesgo de lesión en caso de rotura.

Plataforma elevadora

- Solamente será utilizada la plataforma por personal formado y autorizado para dicha actividad.
- Se comprobará antes de usarse que se encuentra en correcto estado de funcionamiento y mantenimiento y se examinará el panel de control y el tablero de instrumento para asegurar que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control.
- La máquina dispondrá de equipos de mando redundantes, tanto en la plataforma como en el suelo.
- No se comenzará a utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura adecuada de trabajo.
- El operario tendrá visibilidad y comprobará que no hay trabajadores cerca que puedan estar en riesgo.
- Se circulará con las luces encendidas, respetando la señalización y a velocidad baja.

- No se elevará la plataforma con vientos fuertes o si la superficie está resbaladiza, inestable o demasiado inclinada.
- Se prohibirá transportar personas en la máquina o elevarlas sin el equipamiento adecuado.
- El operario subirá y bajará de la máquina utilizando la escalera y no saltará directamente de la máquina excepto en situaciones de peligro.
- No podrán utilizarse medios auxiliares, como escaleras o andamios, para incrementar la altura.
- Si existe riesgo de caída de objetos se acotará la zona de trabajo.
- Tras terminar la actividad, se dejará la máquina apagada e inmovilizada, con las llaves quitadas.

9. CONCLUSIÓN Y FIRMA

El presente Estudio de Seguridad y Salud comprende una descripción detallada de la obra, la planificación anticipada de las tareas a llevar a cabo, y un análisis de los posibles riesgos asociados a dichas actividades, así como a la maquinaria requerida para llevarlas a cabo. Además, se definen una serie de medidas preventivas destinadas a minimizar o eliminar los riesgos identificados y se detallan las EPI y EPC a utilizar.

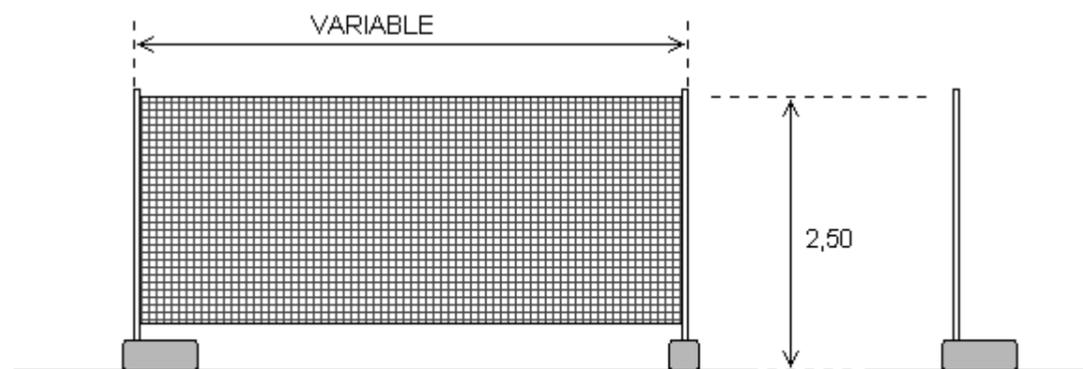
Sobre la base de este Estudio de Seguridad y Salud, el contratista elaborará el Plan de Seguridad y Salud de la obra, como aplicación concreta de este estudio a los procesos constructivos que empleará en la ejecución de la obra.

Santander, septiembre de 2025

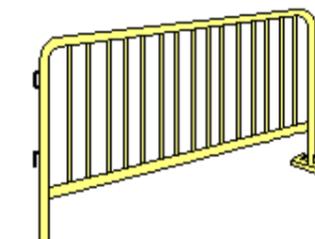
Fdo.: Víctor Galán del Valle



PLANOS



VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO DE LA OBRA (Tipo)



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
MEJORA DE PLATAFORMA Y
REFUERZO DE FIRME DE LA CA-425

MUNICIPIO:
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA: CANTABRIA

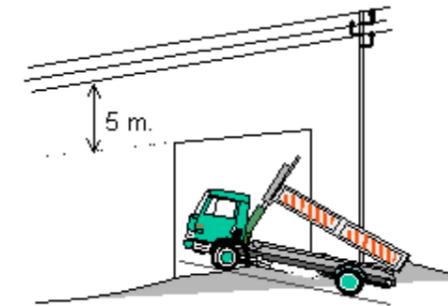
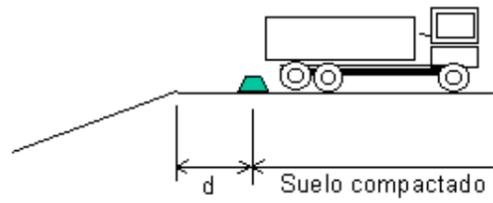
AUTOR:

Víctor Galán del Valle

ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
SEPTIEMBRE 2025

Nº DE PLANO:
1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
MEJORA DE PLATAFORMA Y
REFUERZO DE FIRME DE LA CA-425

MUNICIPIO:
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA: CANTABRIA

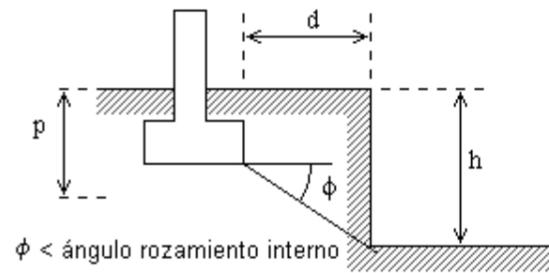
AUTOR:

Víctor Galán del Valle

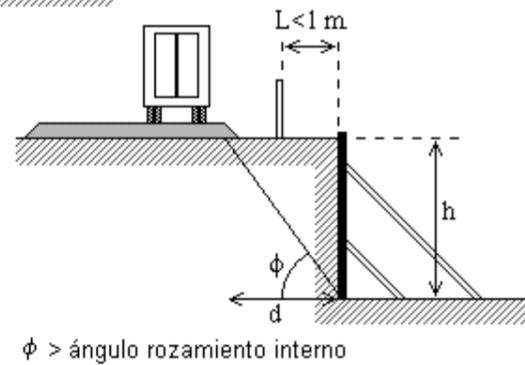
ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
SEPTIEMBRE 2025

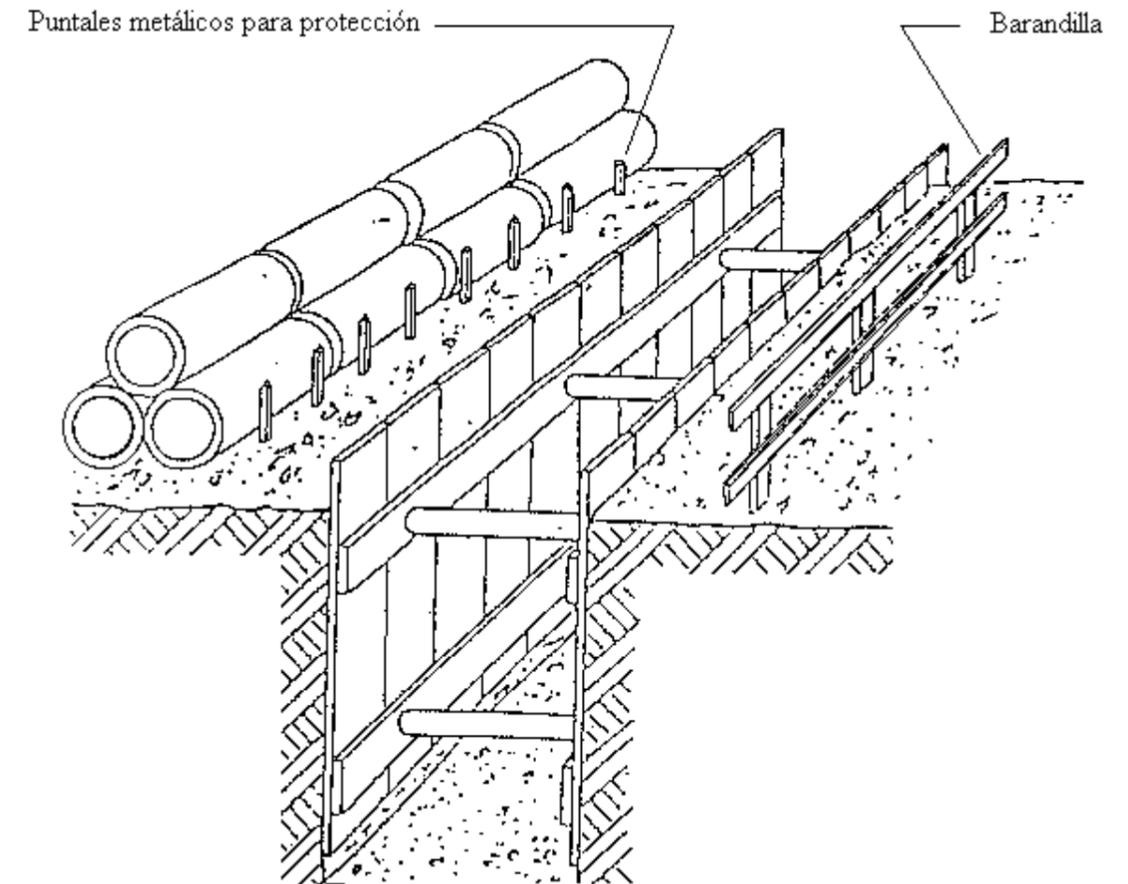
Nº DE PLANO:
2



CONDICIÓN DE PROXIMIDAD DE CIMENTOS A EXCAVACIÓN SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA



EXCAVACIÓN CON ENTIBACIÓN ESPECÍFICA CALCULADA BAJO CARGA (OBLIGATORIO UTILIZAR MÓDULOS METÁLICOS O BLINDAJES EN ZANJAS)



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
MEJORA DE PLATAFORMA Y
REFUERZO DE FIRME DE LA CA-425

MUNICIPIO:
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA: CANTABRIA

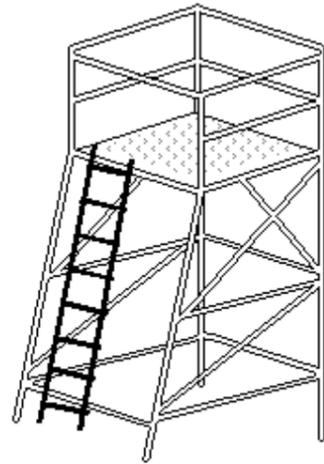
AUTOR:

Victor Galán del Valle

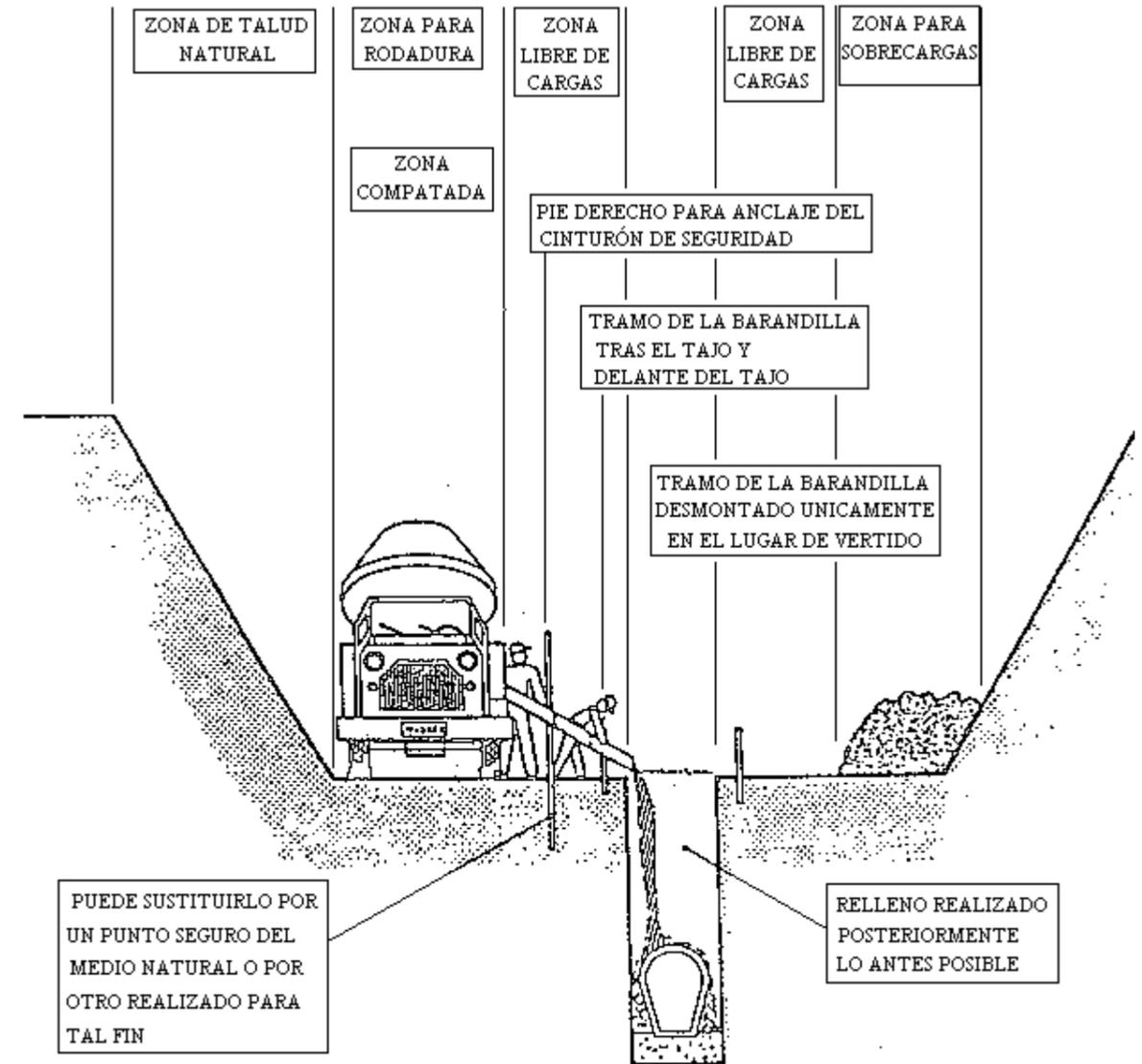
ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
SEPTIEMBRE 2025

Nº DE PLANO:
3



CASTILLETE METÁLICO



- * MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA
- * TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR
- * CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACIÓN



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
MEJORA DE PLATAFORMA Y
REFUERZO DE FIRME DE LA CA-425

MUNICIPIO:
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA: CANTABRIA

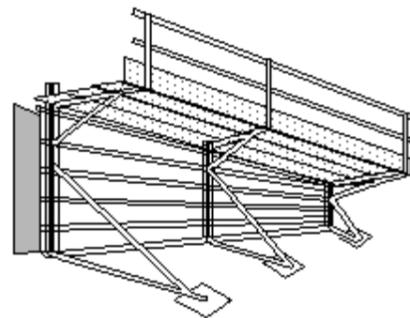
AUTOR:

Víctor Galán del Valle

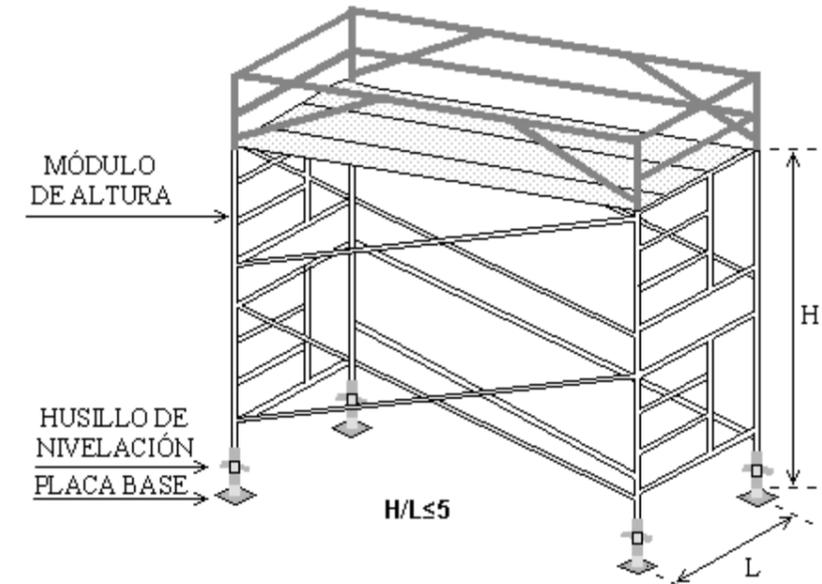
ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
SEPTIEMBRE 2025

Nº DE PLANO:
4



PLATAFORMA PARA EL
HORMIGONADO DE MUROS



CROQUIS DE MONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
MEJORA DE PLATAFORMA Y
REFUERZO DE FIRME DE LA CA-425

MUNICIPIO:
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA: CANTABRIA

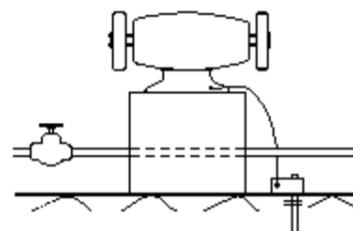
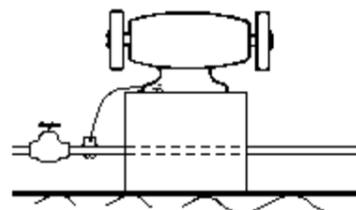
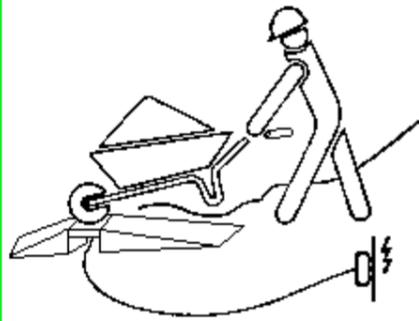
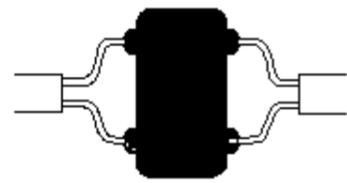
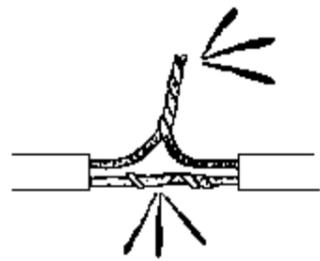
AUTOR:

Víctor Galán del Valle

ESCALA:
SIN ESCALA

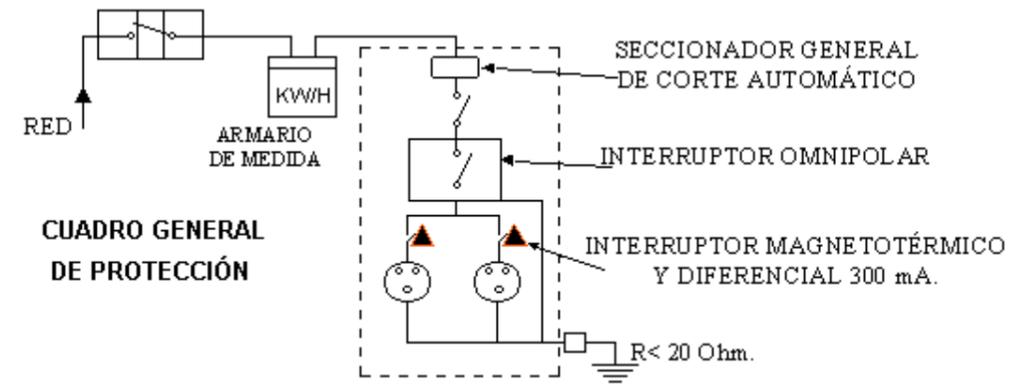
FECHA:
SEPTIEMBRE 2025

Nº DE PLANO:
5



NO

SI



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
MEJORA DE PLATAFORMA Y
REFUERZO DE FIRME DE LA CA-425

MUNICIPIO:
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA: CANTABRIA

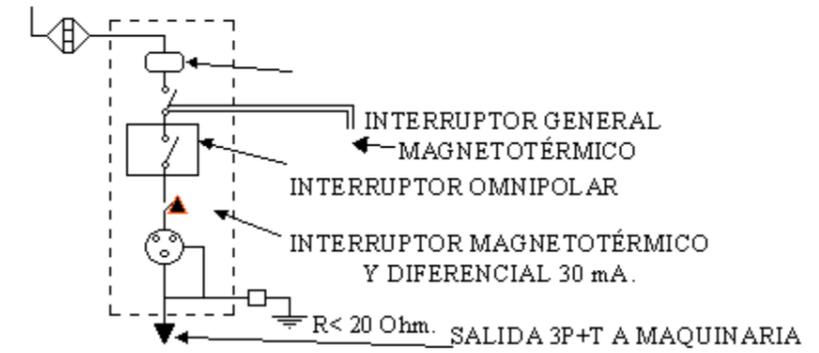
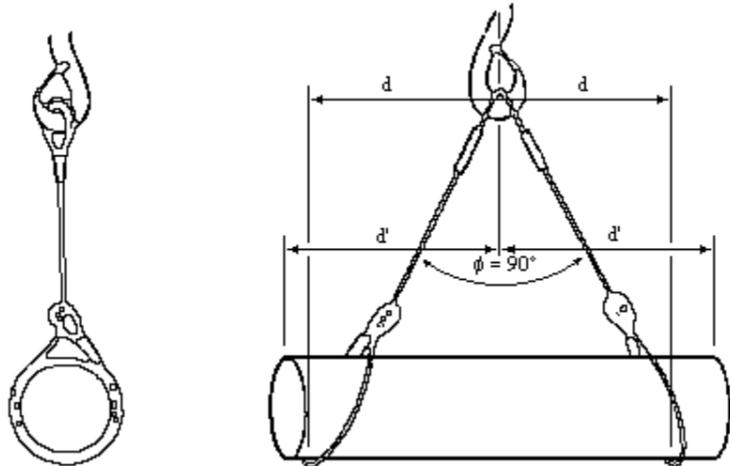
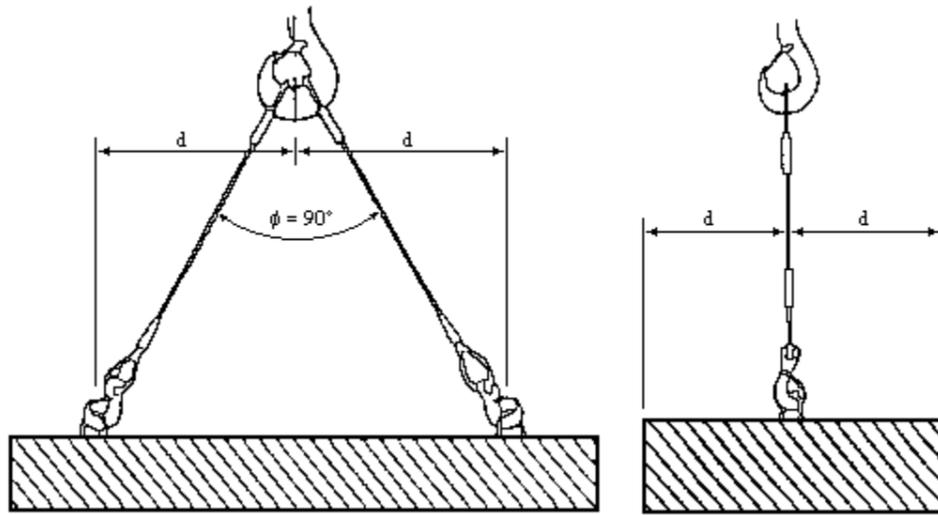
AUTOR:

Víctor Galán del Valle

ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
SEPTIEMBRE 2025

Nº DE PLANO:
6



**CUADRO SECUNDARIO
PARA ALIMENTACIÓN ÚNICA**
(SIERRA, VIBRADOR, MAQUINILLO, ETC.)



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
MEJORA DE PLATAFORMA Y
REFUERZO DE FIRME DE LA CA-425

MUNICIPIO:
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA: CANTABRIA

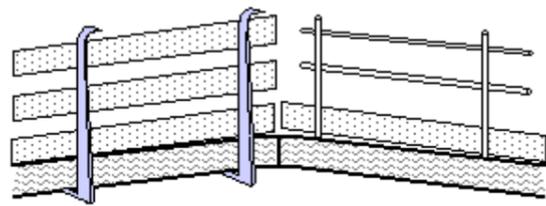
AUTOR:

Victor Galán del Valle

ESCALA:
SIN ESCALA

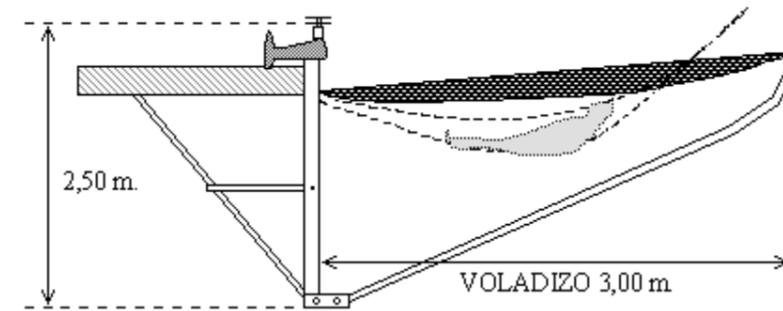
FECHA:
SEPTIEMBRE 2025

Nº DE PLANO:
7



**GUARDACUERPOS
TIPO SARGENTO**

**ANTEPECHO DE
REDONDOS**



**CROQUIS DE RED DE BANDEJA
CON JABALCÓN**



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
MEJORA DE PLATAFORMA Y
REFUERZO DE FIRME DE LA CA-425

MUNICIPIO:
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA: CANTABRIA

AUTOR:

Víctor Galán del Valle

ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
SEPTIEMBRE 2025

Nº DE PLANO:
8



DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



MATERIAS INFLAMABLES



MATERIAS EXPLOSIVAS



CARGAS SUSPENDIDAS



VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



MATERIAS COMBURENTES



RADIACIONES NO IONIZANTES



RIESGO BIOLÓGICO



MATERIAS TÓXICAS



MATERIAS CORROSIVAS



MATERIAS RADIATIVAS



RIESGO ELÉCTRICO



PELIGRO GENERAL



RADIACIONES LÁSER



CAMPO MAGNÉTICO INTENSO



RIESGO DE TROPEZAR



CAIDAS A DISTINTO NIVEL

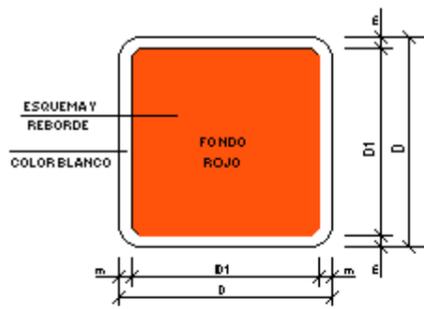


BAJAS TEMPERATURAS



MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES





DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



MANGUERA PARA INCENDIOS



ESCALERA DE MANO



EXTINTOR



TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE (SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	Ø
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES



PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



AGUA NO POTABLE



ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS

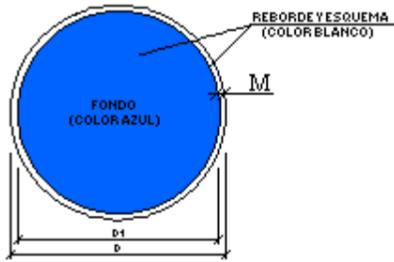


PROHIBIDO A LOS VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



NO TOCAR





DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS



OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPAÑADA, SI PROCEDE, DE SEÑAL ADICIONAL)



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO



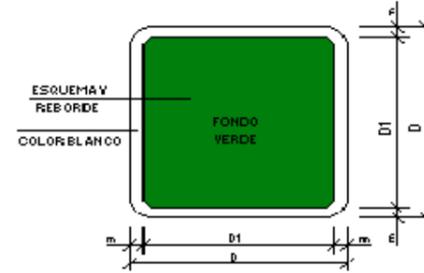
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CARA



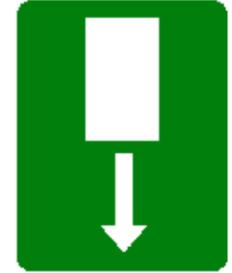
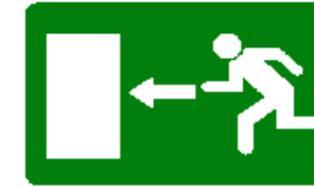
PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS



VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES

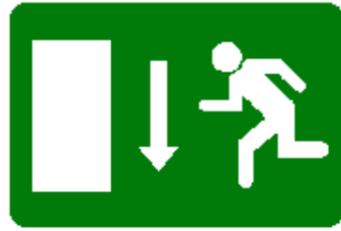


DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

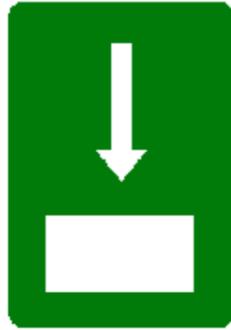


PRIMEROS AUXILIOS

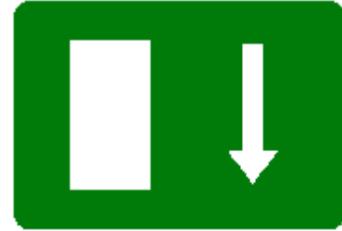




VÍA SALIDA DE SOCORRO



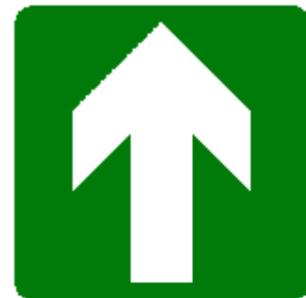
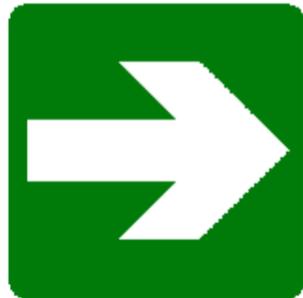
DUCHA DE SEGURIDAD



LAVADO DE OJOS



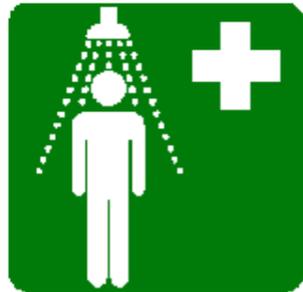
TELÉFONO DE SALVAMENTO



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS SIGUIENTES)



CAMILLA



DUCHA DE SEGURIDAD



LAVADO DE OJOS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		SEMÁFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA PORTÁTIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-52		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TS-53		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TS-54		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TS-55		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)



ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

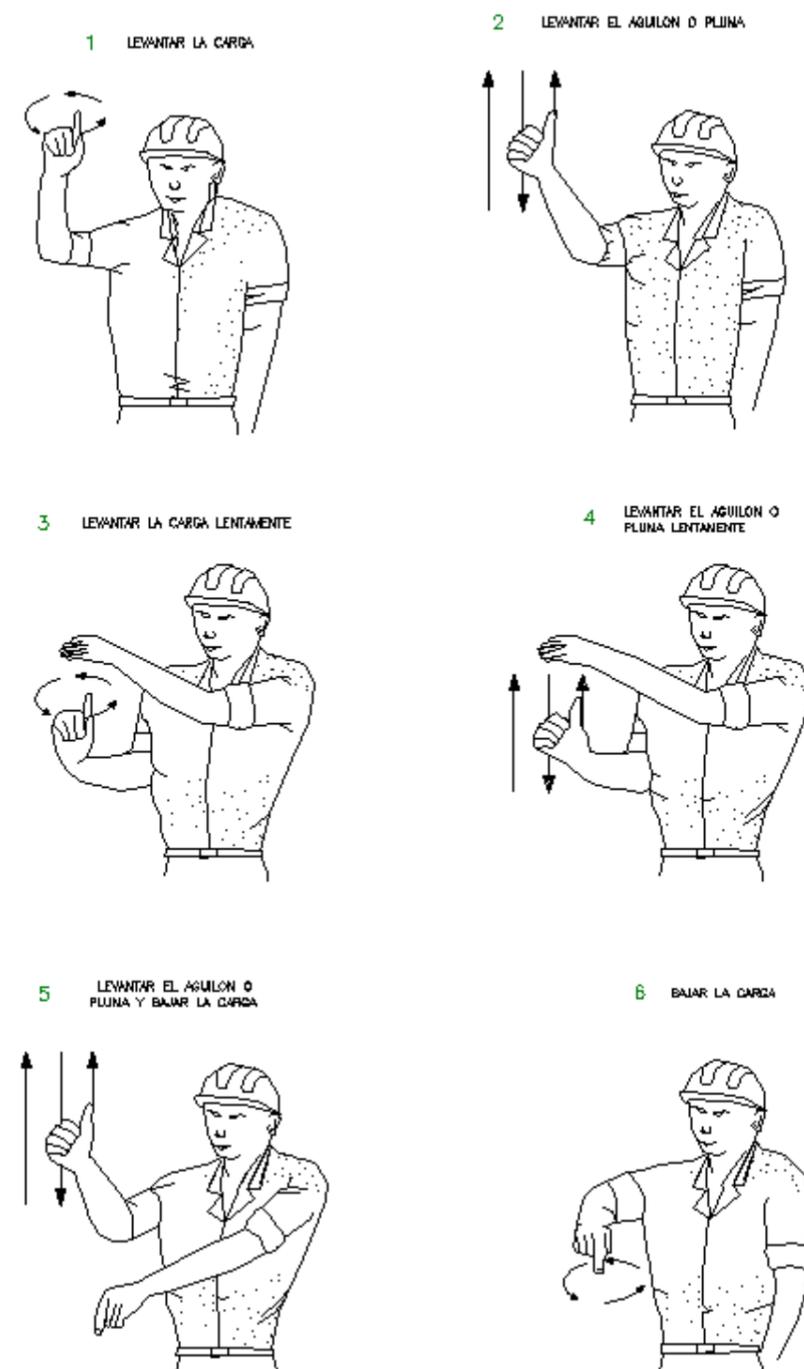
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MÓVIL

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
MEJORA DE PLATAFORMA Y
REFUERZO DE FIRME DE LA CA-425

MUNICIPIO:
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA: CANTABRIA

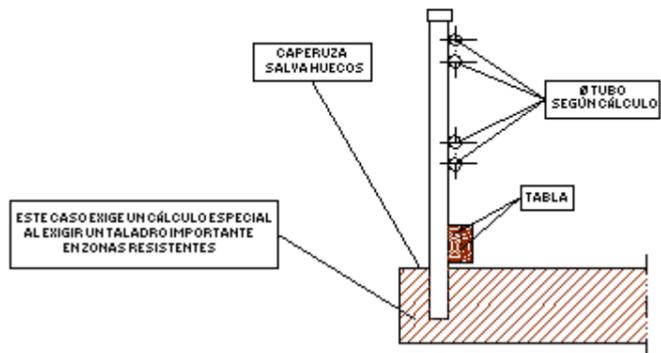
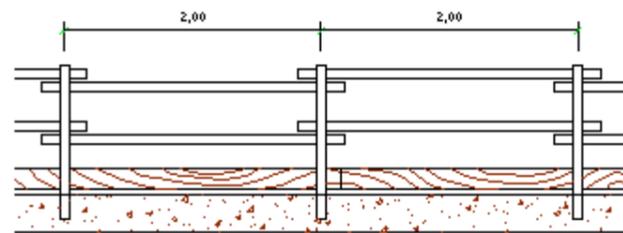
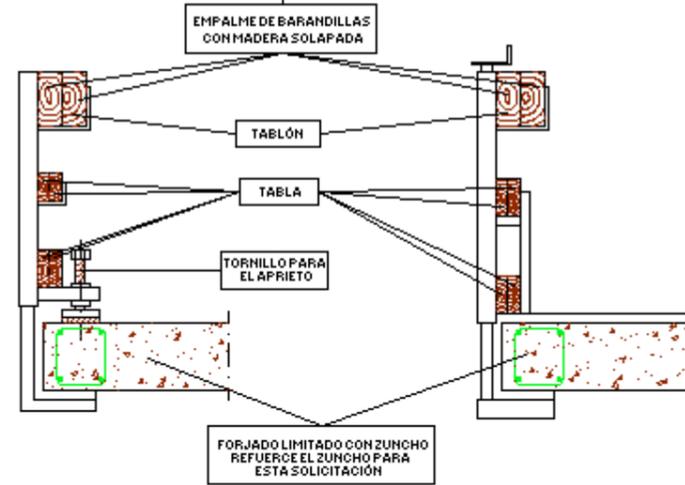
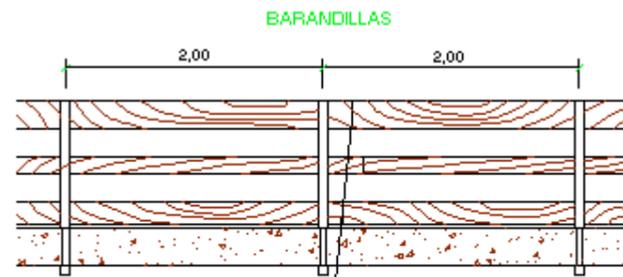
AUTOR:

Victor Galán del Valle

ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
SEPTIEMBRE 2025

Nº DE PLANO:
13



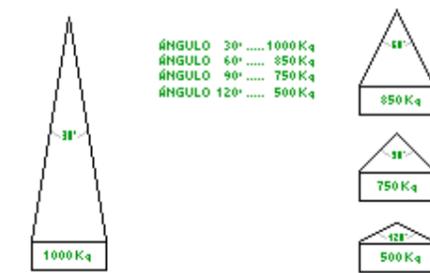
TIPOS DE ESLINGAS



MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA

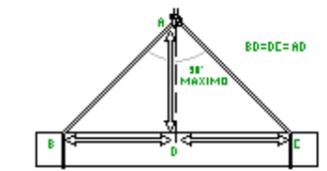
- ÁNGULO 30° 1000 K_q
- ÁNGULO 60° 850 K_q
- ÁNGULO 90° 750 K_q
- ÁNGULO 120° 500 K_q



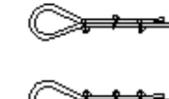
GAZAS



RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



MÉTODO CORRECTO



MÉTODOS INCORRECTOS

DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 diámetros



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
MEJORA DE PLATAFORMA Y
REFUERZO DE FIRME DE LA CA-425

MUNICIPIO:
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA: CANTABRIA

AUTOR:

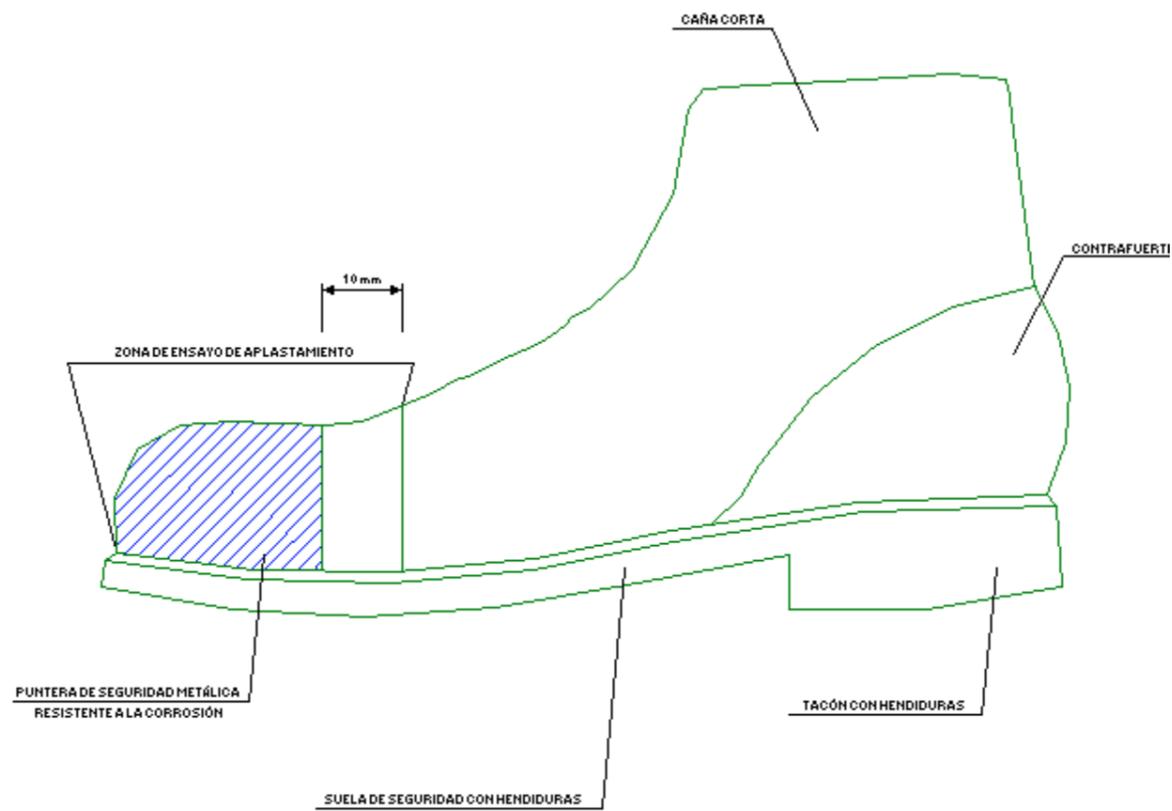
Víctor Galán del Valle

ESCALA:
SIN ESCALA

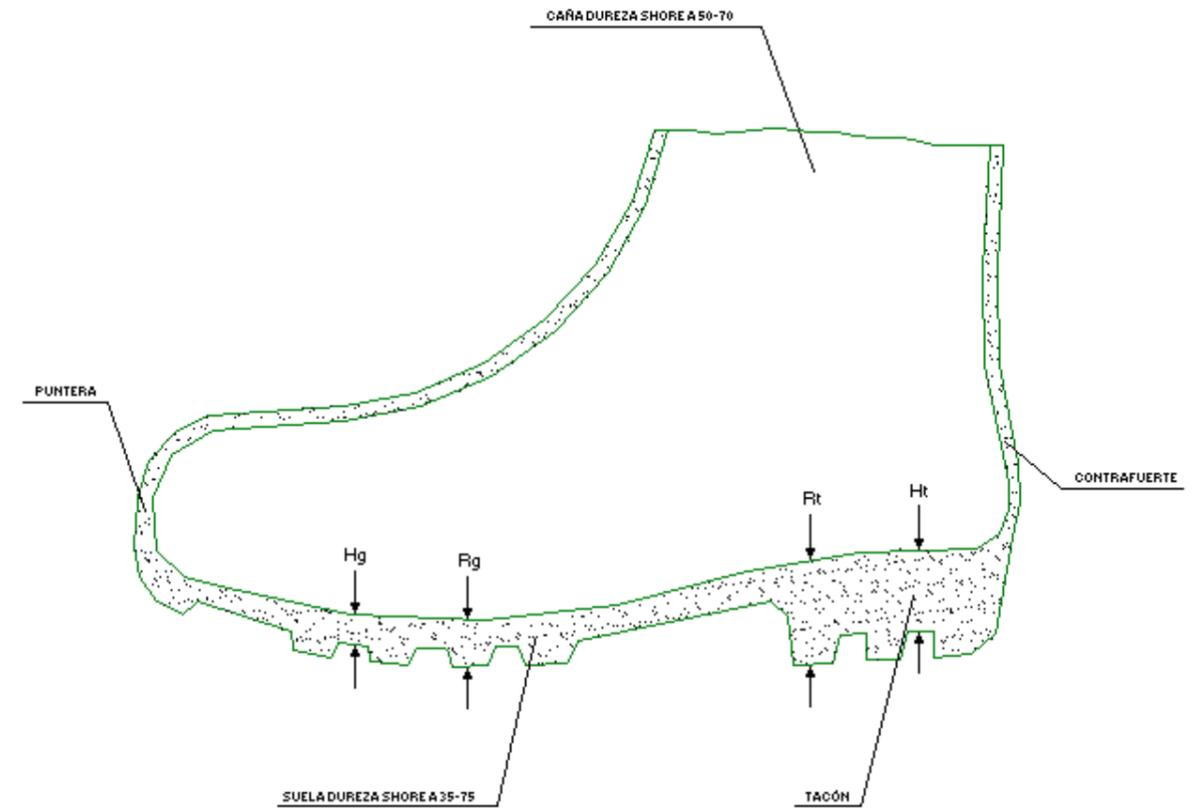
FECHA:
SEPTIEMBRE 2025

Nº DE PLANO:
14

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III
BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
 MEJORA DE PLATAFORMA Y
 REFUERZO DE FIRME DE LA CA-425

MUNICIPIO:
 RIBAMONTÁN AL MONTE
 PROVINCIA: CANTABRIA

AUTOR:

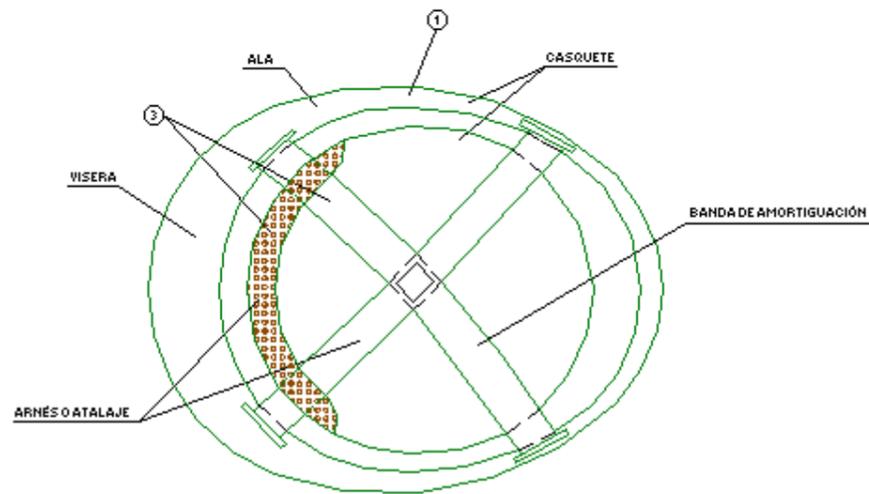
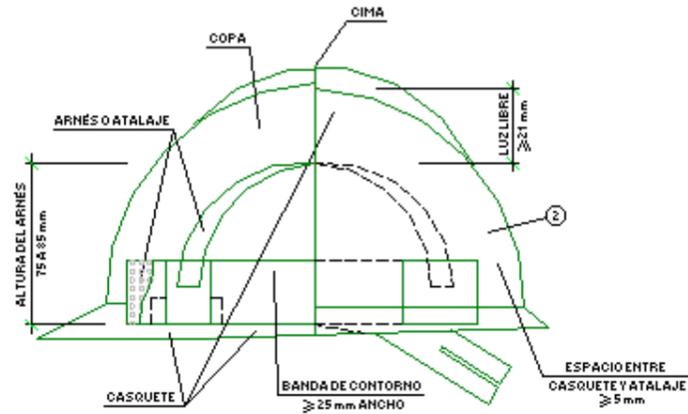
 Víctor Galán del Valle

ESCALA:
 SIN ESCALA

FECHA:
 SEPTIEMBRE 2025

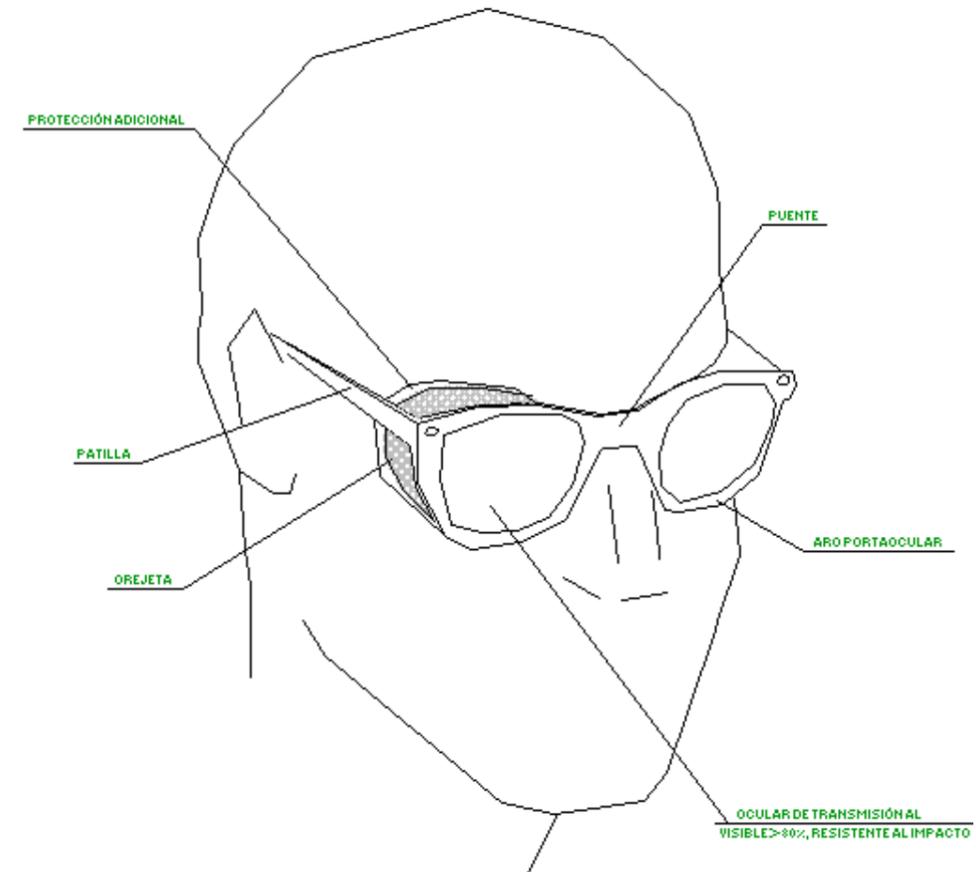
Nº DE PLANO:
 15

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 1000 V - CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
- ③ MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
MEJORA DE PLATAFORMA Y
REFUERZO DE FIRME DE LA CA-425

MUNICIPIO:
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA: CANTABRIA

AUTOR:

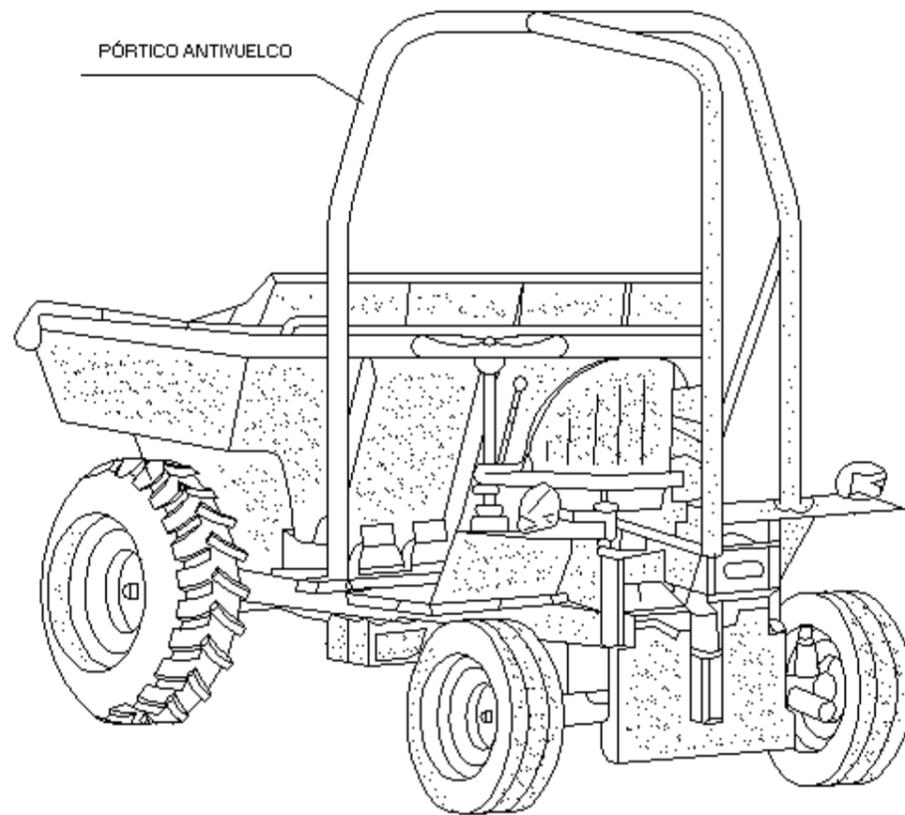
Víctor Galán del Valle

ESCALA:
SIN ESCALA

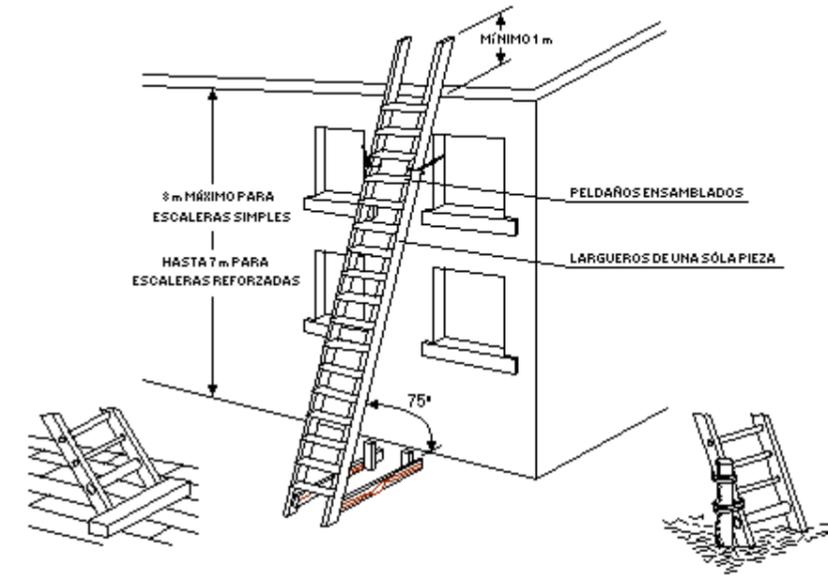
FECHA:
SEPTIEMBRE 2025

Nº DE PLANO:
16

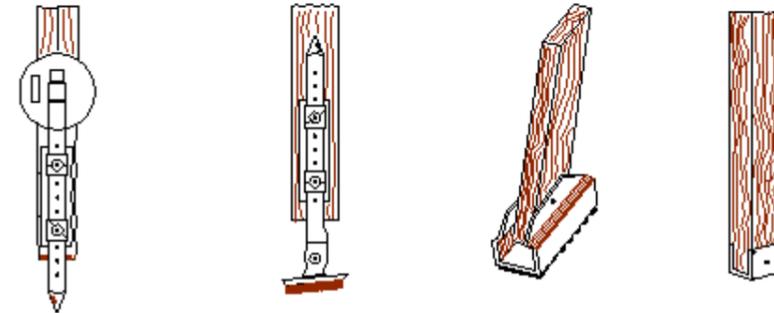
DUMPER



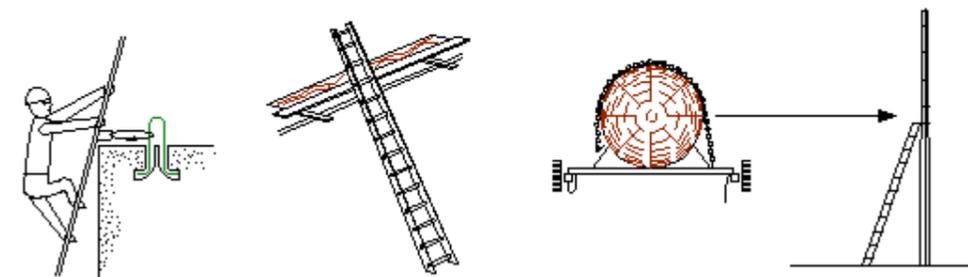
LOS VEHÍCULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
MEJORA DE PLATAFORMA Y
REFUERZO DE FIRME DE LA CA-425

MUNICIPIO:
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA: CANTABRIA

AUTOR:

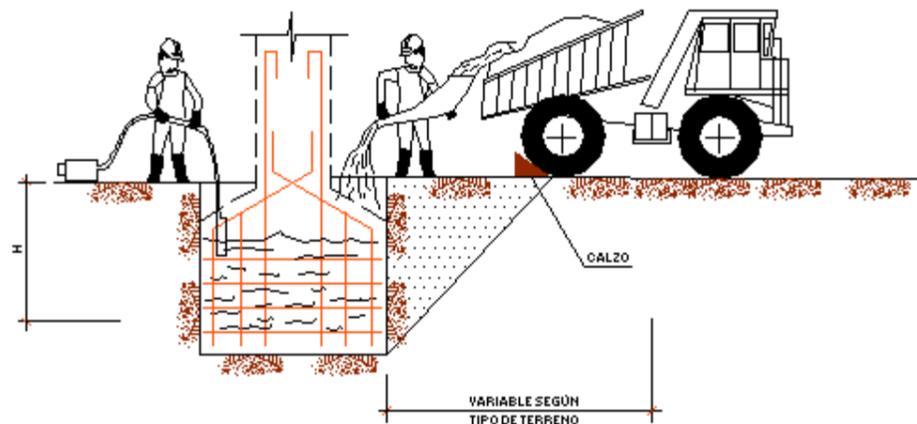
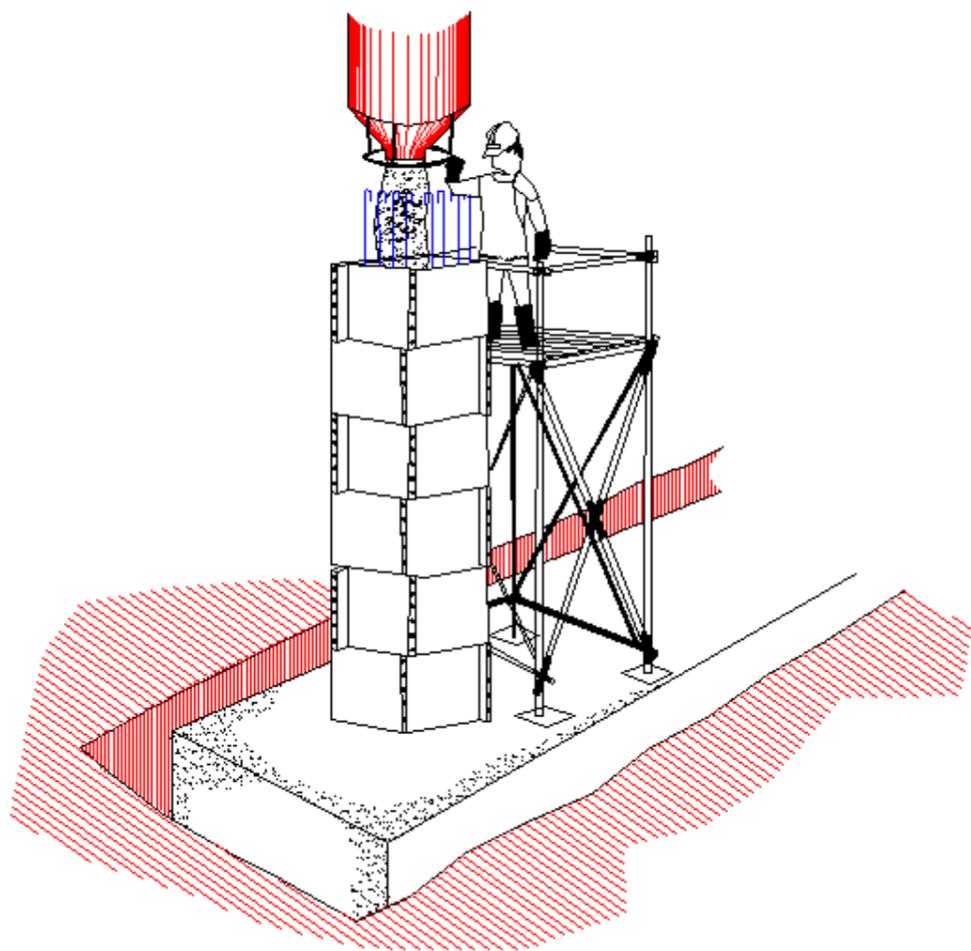
Víctor Galán del Valle

ESCALA:
SIN ESCALA

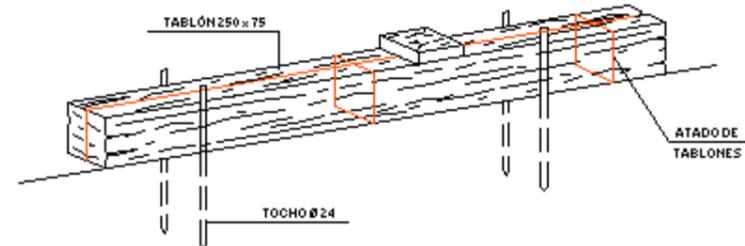
FECHA:
SEPTIEMBRE 2025

Nº DE PLANO:
17

ALZADO DE PILAS SOBRE CIMENTOS



CONJUNTO



DETALLE DEL CALZO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
MEJORA DE PLATAFORMA Y
REFUERZO DE FIRME DE LA CA-425

MUNICIPIO:
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA: CANTABRIA

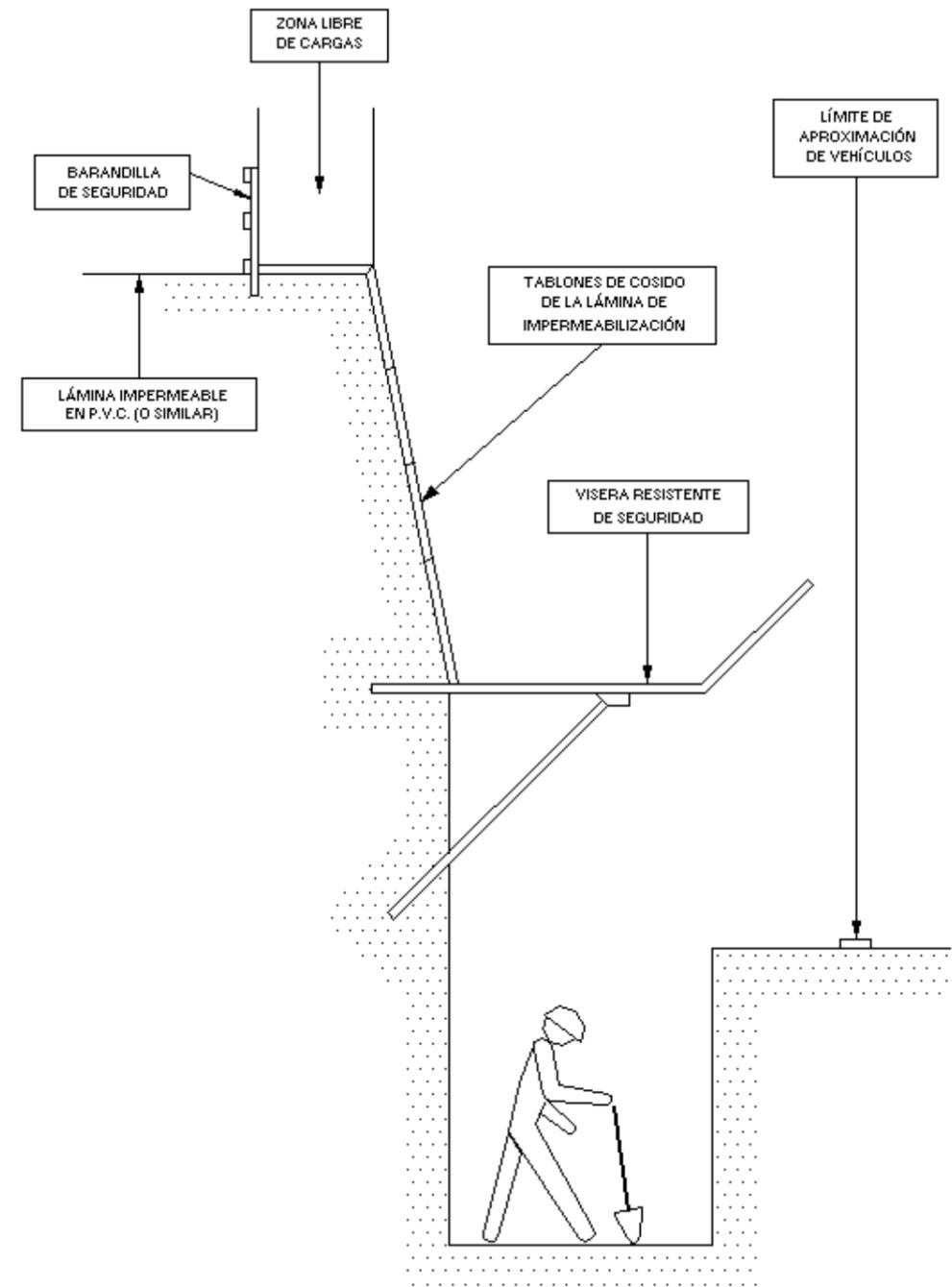
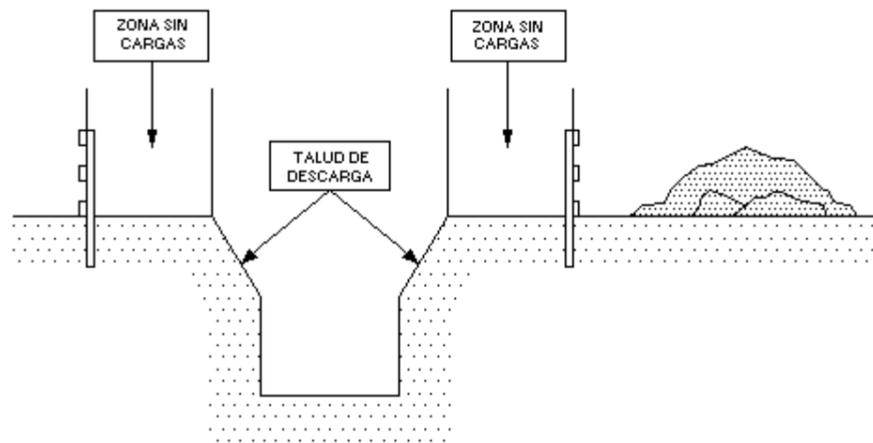
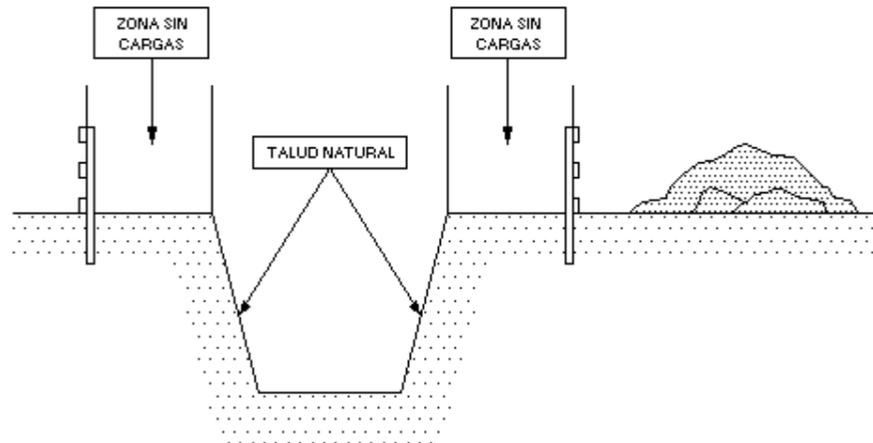
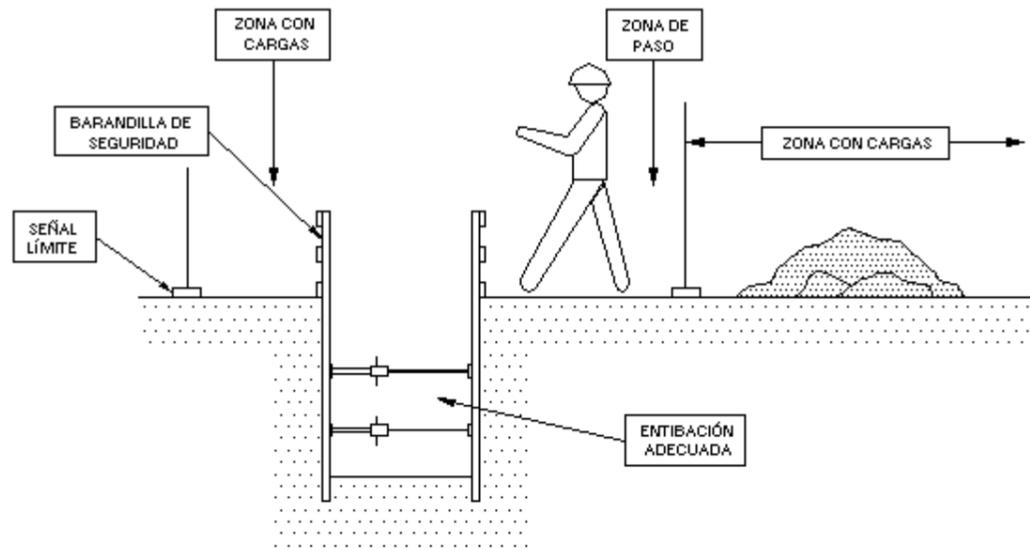
AUTOR:

Víctor Galán del Valle

ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
SEPTIEMBRE 2025

Nº DE PLANO:
18



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
MEJORA DE PLATAFORMA Y
REFUERZO DE FIRME DE LA CA-425

MUNICIPIO:
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA: CANTABRIA

AUTOR:

Víctor Galán del Valle

ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
SEPTIEMBRE 2025

Nº DE PLANO:
19



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



Índice

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN	3	5.10. Prevención y Lucha contra Incendios.....	12
2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA	3	5.11. Izado de Cargas	13
3. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA.....	5	6. EQUIPOS DE TRABAJO	14
4. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA	7	6.1. Condiciones Previas	14
4.1. Condiciones Generales	7	6.2. Señalizaciones	14
4.2. Información Previa.....	7	6.3. Medidas de Protección	14
4.3. Servicios Afectados	7	6.4. Información e Instrucciones.....	14
4.4. Accesos, Circulación Interior y Delimitación de la Obra	8	6.5. Condiciones Necesarias para su Utilización	15
5. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	8	7. INSTALACIONES PROVISIONALES	16
5.1. Generalidades	8	7.1. Generalidades	16
5.2. Lugares de Trabajo.....	8	7.2. Instalaciones Eléctricas	16
5.3. Zonas de Especial Riesgo	9	7.3. Instalaciones de Agua Potable	17
5.4. Zonas de Tránsito.....	9	7.4. Instalaciones y Servicios de higiene y bienestar	17
5.5. Trabajos con Riesgos Especiales	10	8. SEÑALIZACIONES	18
5.6. Ruidos y Vibraciones	10	9. PROTECCIONES PERSONALES	18
5.7. Corriente Eléctrica de Baja Tensión	11	9.1. Prescripciones Generales	18
5.8. Corriente Eléctrica de Alta Tensión	11	9.2. Monos y Buzos	19
5.9. Orden y Limpieza de la Obra.....	12	9.3. Traje Impermeable de PVC.....	19
		9.4. chaleco Reflectante	19
		9.5. Casco de Seguridad	19



9.6.	Calzado de Seguridad.....	20
9.7.	Calzado Impermeable.....	21
9.8.	Protector Auditivo.....	21
9.9.	Guantes de Seguridad.....	22
9.10.	Guantes Aislantes eléctricos.....	22
9.11.	Gafas de Seguridad.....	22
9.12.	Mascarillas Antipolvo.....	23
9.13.	Faja para Sobreesfuerzos.....	23
10.	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	23
10.1.	Prescripciones Generales.....	23
10.2.	Vallas de protección y delimitación.....	24
10.3.	Barandillas y pasarelas.....	24
10.4.	Escaleras de mano.....	25
10.5.	Protección ante la electricidad.....	25
10.6.	Extintores.....	25
11.	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.....	25
12.	ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE.....	26
12.1.	Botiquín de Primeros Auxilios.....	26
13.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	27



1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de construcción “Mejora de plataforma y refuerzo de firme de la carretera CA-425. Alto de Marín – Hoz de Anero”. Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción. Dicho artículo especifica que “El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos: [...] Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.”.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

Serán de aplicación y de obligado cumplimiento las disposiciones establecidas en:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y Normativa de Desarrollo (modificaciones realizadas por la Ley 54/03 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de 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.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y 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. (BOE de 29 de mayo de 2006).
- Real Decreto 1627/2007, 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.
- 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.
- 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.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición al ruido.



- 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.
- 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.
- 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.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 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 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.
- 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.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- 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.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
- Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden, de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modifico a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión vigente.
- Norma 8.3-IC "Señalización de obras".
- Estatuto de los Trabajadores.
- Convenio Colectivo de la Construcción de Cantabria.
- Otras disposiciones en esta materia que fueran de aplicación.



3. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA

El empresario Contratista adjudicatario, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social, por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social y por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por el Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95.
- Circular 1/02 de la Secretaría General de la Consejería de O.P., de 2 de enero de 2002, sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación del contrato hasta el inicio de su ejecución (BOC de 14/03/2002).
- Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto del presente Pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con el fin de armonizar en la obra, (donde también rige el RD 1627/97, basado en la coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y los Reglamentos, basadas en la planificación preventiva) con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.

En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el ESS o en el EBSS:

- Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo 1 de la LPRL.
- El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, al menos, por:
 - El Contratista o su Delegado.

- El Jefe de Obra.
- El técnico de seguridad de su Servicio de Prevención, propio o ajeno, que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Este técnico de seguridad será, por un lado facultativo en ingeniería superior o media, y, por otro, competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, estando facultado para ejercer la función superior del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención o acreditará la superación de curso con el programa mínimo de formación establecido en el Anexo 8 de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Oficial de Seguridad e Higiene en el Trabajo).
- Presentará al Director de Obra el PSS, elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si en base a las indicaciones o informes del coordinador de Seguridad y Salud o, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del Contrato para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación. Todo ello de acuerdo con la Circular 1/02 de la Secretaría General de O.P. (BOC del 14- 03-2002).
- Las labores y actividades por desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a la planificación preventiva establecida.
- No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el transcurso de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto, tanto en el RD 1627/1997 como en la Circular 01/02 de la Secretaría General de O.P.
- Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del PSS, sean en calidad de Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.
- El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR y desarrolladas en el RD 171/2004, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios concurrentes (para cambio de servicios afectados, etc.).



- Asistirá a las Reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de S. y S. (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará el correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.
- A través de su organización preventiva en la obra, que garantizará la presencia de sus recursos preventivos, exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución.
Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra. Tal como se establece en la legislación, el contratista principal estará afectado por la responsabilidad solidaria derivada de incumplimientos de los subcontratistas.
- Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.
- Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de estas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar. Siendo obligación del Contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de estas.
- En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos indicados en el PSS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.
- Sin perjuicio de lo establecido al efecto en el párrafo subcontratación del Artículo C704.104 del presente Pliego, el Contratista deberá informar al coordinador de seguridad y salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra.
- Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de

los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

Presencia de recursos preventivos. Organización preventiva del Contratista en la obra

Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones preventivas del contratista en el contexto del Artículo C704.101, más específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva (tal como establece el Artículo 1 del RD 39/97 y las reformas introducidas en la Ley 54/2003), la presencia de recursos preventivos en la obra (de acuerdo al nuevo Artículo 32 bis de la Ley 31/95 y a la nueva disposición adicional catorce de la misma) y la coordinación de actividades concurrentes (Artículo 24 de la Ley y RD 171/2004), el contratista dispondrá en obra el equipo y organización preventiva que aquí se establecen con carácter mínimo, que deberá ser concretado en el PSS.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista (que podrá en el PSS establecer las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter mínimo en cada puesto) serán nombrados:

- Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, que tendrá presencia continua en la obra para así poder vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden) para el tipo de obra que así lo requiera; en el resto de las obras, mínimo Encargado General o similar.
- Técnico de Prevención, designado por la empresa para la presente obra, que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza.
- Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de prevención por el resto de los subcontratistas y trabajadores autónomos.



En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del Contratista, un trabajador encargado por tajo.

- Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.
- Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.
- Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público y otras necesidades de uso de la carretera objeto de la obra.

Dependiendo de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrá recaer, incluso, en un trabajador. El establecimiento definitivo de esta organización se realizará en el PSS, y se tendrá en cuenta el RD 171/2004.

El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el ESS o el EBSS indique al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones mínimas establecidas en este Artículo. Antes del comienzo de la obra comunicará al D.O. y al coordinador de S. y S. por escrito dicho personal, sin perjuicio de que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar de la misma forma.

4. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA

4.1. CONDICIONES GENERALES

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud que redactará la Empresa Constructora.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

4.2. INFORMACIÓN PREVIA

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad y salud requeridas. A tales efectos recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

- Servidumbre o impedimentos de redes de instalaciones y servicios y otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.
- Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.
- Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores.
- Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

4.3. SERVICIOS AFECTADOS

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen la zona de obra o estén próximas a él de tal forma que interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en



cuenta siempre la situación más desfavorable. Habrá de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

4.4. ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco", y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios y almacenamiento.

5. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

5.1. GENERALIDADES

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control de este.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.
- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.).

Después de realizada cualquier unidad de obra:

- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo los equipos y medios auxiliares, las herramientas, los materiales sobrantes y los escombros.

5.2. LUGARES DE TRABAJO

Los lugares 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 trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.



A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento involuntario del conjunto o parte de este.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

Se delimitará y señalizará suficientemente el área ocupada por el personal dedicado a tareas de muestras y ensayos “in situ”.

5.3. ZONAS DE ESPECIAL RIESGO

- Accesos a la obra. Se realizará el acceso a la obra en los puntos donde esta corta con las carreteras existentes y por los extremos. En esas zonas, tanto los trabajadores a pie como los operarios que entren o salgan manejando maquinaria o vehículos de obra deberán extremar la precaución por la presencia de vehículos circulando por la calzada.
- Las zonas de la obra que entrañen riesgos graves. Como almacenes de combustible, centros de transformación, etc., deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y específico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.

Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

5.4. ZONAS DE TRÁNSITO

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras y las escalas fijas, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado.

Se asegurará que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que, por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tablones de un ancho mínimo de 60 cm, y otros elementos similares, de modo que quede garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cm, deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cm de altura y rodapiés de 20 cm de altura. Las pasarelas deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.

Los huecos y aberturas que, por su especial situación, resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos y otros elementos análogos sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Cuando sean necesarias escaleras de mano de madera, sus largueros serán de una sola pieza.

No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.



Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de los pasos de peatones, pasillos, etc.

Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos y obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos, con su correspondiente señalización.

5.5. TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, o radiaciones, que especialmente pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en su lugar de origen, para evitar su difusión.

Se instalará, además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

El personal empleado en trabajos con riesgos especiales será previamente instruido por técnicos competentes y deberá demostrar su suficiencia mediante un examen o prueba teórico-práctica.

Los recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas serán rotulados, indicando su contenido y las precauciones para su empleo y manipulación por los trabajadores que deban utilizarlos.

Se evitarán los olores persistentes o especialmente molestos mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces y, si fuera imposible, se emplearán obligatoriamente máscaras respiratorias.

Los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas e infecciosas o a radiaciones peligrosas deberán estar provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados y serán informados verbalmente y por medio de instrucciones escritas de los riesgos inherentes a su actividad y medios previstos para su defensa.

5.6. RUIDOS Y VIBRACIONES

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente. Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóviles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.



5.7. CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Los operarios no se acercarán a ningún elemento de baja tensión a una distancia menor de 0,50 m si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el contratista adjudicatario averigua la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas que utilicen a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

En caso de que la obra interfiera con una línea aérea de baja tensión que no se pueda retirar, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m

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.

Se combinará la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que, en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 voltios.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. En caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo su longitud y media, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias, estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra tendrá una resistencia inferior a 20 ohmios.

Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado, de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza, de dichos cuadros, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

La toma de tierra se volverá a medir en la época más seca del año.

5.8. CORRIENTE ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

Siempre que existan elementos de alta tensión pertenecientes a la obra o que interfieran con esta, el Contratista estará obligado a conocer la tensión exacta; se dirigirá para ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

En función de la tensión, se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas utilizadas.

- Tensión desde 1 a 18 kV: 0,50 m
- Tensión de 18 kV hasta 35 kV: 0,70 m
- Tensión de 35 kV hasta 80 kV: 1,30 m
- Tensión de 80 kV hasta 140 kV: 2,00 m
- Tensión de 140 kV hasta 250 kV: 3,00 m
- Tensión mayor de 250 kV: 4,00 m

Si la obra interfiere con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4 m. Si esta no permitiera mantener por debajo del dintel el paso de vehículos y de operarios, se atenderá a la tabla dada anteriormente.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se llevarán a cabo por personal especializado, y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán 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.

Solo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.



Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue.

- 1) En el lugar de trabajo, se retirarán la puesta a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
- 2) 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, para necesidades de la obra, sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y especialmente sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 09 y 13.

5.9. ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad e higiene, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las zonas de tránsito, así como los de los locales, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y las zonas de tránsito susceptibles de producir gran cantidad de polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos, o bien limpieza para los primeros.

Todos los locales deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria.

Cuando el trabajo sea continuo, se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado.

Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

5.10. PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS

El Contratista deberá adoptar todas las medidas adecuadas para:

- Evitar los riesgos de incendio.
- Extinguir rápida y eficazmente cualquier brote de incendio.
- Asegurar la evacuación rápida y segura de las personas en caso de incendio.

Deberán preverse medios suficientes y apropiados para almacenar materiales potencialmente inflamables. El acceso a los locales donde se almacenen o acopien materiales potencialmente inflamables estará limitado solo al personal autorizado.

Se prohibirá fumar en todos los lugares donde hubiere materiales potencialmente inflamables o de fácil combustión, y deberán instalarse señales que avisen de esta prohibición.

En todos los locales y lugares confinados de la obra, singularmente los túneles, pozos de excavación, y demás obras cerradas, donde los gases, vapores o polvos inflamables puedan entrañar peligros, se deberá:

- Utilizarse exclusivamente aparatos, máquinas o instalaciones eléctricas debidamente protegidos.
- Evitar llamas desnudas o cualquier otra fuente de combustión similar.
- Fijarse avisos anunciando la prohibición de fumar.
- Llevarse rápidamente a un lugar seguro todos los trapos, desechos y ropas impregnadas de aceite o de otras sustancias que impliquen riesgo de combustión espontánea.
- Preverse una ventilación adecuada.



No deberá permitirse que en los lugares de trabajo se acumulen materias combustibles, que deberán estar guardadas en lugar y recipiente adecuados.

Se deberá proceder a inspecciones periódicas de los lugares donde haya riesgo de incendio.

Las operaciones de soldadura autógena y oxicorte, así como todos los demás trabajos en caliente, deberán realizarse bajo la supervisión de un encargado o capataz competente, y siempre por personal especialista y competente, después de haberse tomado todas las precauciones adecuadas y exigibles para evitar el riesgo de incendio.

Los lugares de trabajo, en la medida de sus características, estarán dotados de:

- Un equipo adecuado y suficiente de extinción de incendios, que esté bien a la vista y sea de fácil acceso.
- Un suministro adecuado de suficiente agua a la presión necesaria.

El técnico competente en materia de seguridad y salud deberá inspeccionar, a intervalos apropiados, los equipos de extinción de incendios, que deberán hallarse siempre en perfecto estado de conservación y funcionamiento. Deberá mantenerse despejado en todo momento el acceso a los equipos e instalaciones de extinción de incendios.

Todos los encargados y capataces, y el número necesario de trabajadores, serán instruidos en el manejo de los equipos e instalaciones de extinción de incendios, de modo que en todos los turnos haya el número suficiente de personas capacitadas para hacer frente a un incendio.

Deberá instruirse a los trabajadores de los medios de evacuación previstos en caso de incendio. Todas las salidas de emergencia, previstas para caso de incendio, se señalizarán adecuadamente.

Los medios previstos para la evacuación se mantendrán despejados en todo momento, manteniéndose inspecciones periódicas, sobre todo en el caso de zonas de acceso restringido y difícil como el túnel.

Se instalarán los medios adecuados para dar la alarma en caso de incendio. Esta alarma debe ser perfecta y claramente audible en todos los lugares donde haya trabajadores operando.

Deberán fijarse en sitios bien visibles avisos que indiquen:

- Situación del dispositivo de alarma más cercano.
- Número de teléfono y dirección de los servicios de intervención y auxilio más cercanos.

5.11. IZADO DE CARGAS

Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Para el izado de materiales sueltos se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Para la elevación de puntales, tablones, etc., y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

Para elevación de pastas (morteros, hormigones, ...) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

Los operarios que deban recoger las cargas en alto deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones.

El gruísta se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas.



6. EQUIPOS DE TRABAJO

6.1. CONDICIONES PREVIAS

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros.

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y contruidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. El equipo de trabajo no podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado.

6.2. SEÑALIZACIONES

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

6.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos.

Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

6.4. INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES

Se facilitará al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

- Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso mayor de 500 Kg.
- Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará éste de forma adecuada.
- Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.



- Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible.
- Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

6.5. CONDICIONES NECESARIAS PARA SU UTILIZACIÓN

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo.

Los equipos contendrán dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos apartacuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos impidiendo su impacto sobre las personas.

Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o roturas de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provisto de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

- Deberán ser de construcción sólida.
- No deberán ocasionar riesgos adicionales.
- No deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar.
- Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.
- No deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario.
- Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y/o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa. No podrán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.



Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad. Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.

Si un equipo se para, aunque sea momentáneamente, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

7. INSTALACIONES PROVISIONALES

7.1. GENERALIDADES

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

7.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Montaje e instalación

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado a las órdenes de un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá poner a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

Cuadros eléctricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra.

El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cm. Para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos.

Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

Puesta a tierra

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos.

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores.



Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su Instrucción 039.

Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas.

En el caso de picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.
- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.
- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

En el caso de placas:

- El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.
- El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.
- En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m².

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados.

El terreno deberá estar preferentemente húmedo.

7.3. INSTALACIONES DE AGUA POTABLE

La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios.

Todos los puntos de suministro se señalarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable.

De no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas.

En caso de duda de la potabilidad, se solicitarán los pertinentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su consumo hasta la confirmación de su condición de apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior.

Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

Se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica.

Asimismo, se colocarán en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

7.4. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores; y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalado y con indicación de los teléfonos de urgencias. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios en la obra vendrán definidos en el Plan de Seguridad y Salud. Jefe de Obra designará personal específico para las funciones de limpieza y conservación de las instalaciones.

El diseño de las instalaciones y servicios tendrá en cuenta las siguientes condiciones:

- Cuando los trabajadores tengan que utilizar ropa 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 para cada trabajador. Cuando las circunstancias lo exijan, la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales; en tal caso, podrá emplearse una taquilla doble o una taquilla sencilla asociada a un colgador mural específico.
- La superficie recomendable de los vestuarios puede estimarse en 2,00 m² por trabajador. Con carácter general, en esta superficie se incluirán las taquillas, así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores.



- La altura mínima de estos locales será de 2,50 m.
- Las taquillas contarán con cierre con llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.
- Se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones adecuadas para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, tanto caliente como fría. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
- En todas las obras de construcción se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada. Las dimensiones mínimas del plato serán de 70 x 70 cm.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos. La dotación mínima será:
 - Un retrete por cada 25 hombres y uno por cada 15 mujeres.
 - Un lavabo por cada retrete.
 - Un urinario por cada 25 hombres.
- Todas las unidades mencionadas están referidas a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.
- En las obras de extensión lineal se instalarán, además, en aquellos tajos más significativos o con concentración de trabajadores, retretes que podrán ser bioquímicos, aconsejándose los que dispongan de conexión a la red de saneamiento general siempre que sea posible, o sistema de acumulación de aguas fecales y posterior recogida de éstas, con las precauciones específicas de este tipo de instalaciones.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres: deberá preverse la utilización por separado de los mismos. En los servicios destinados para las mujeres, se colocarán recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.
- Se tendrán en cuenta también la existencia de comedores con las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan hacer uso de las mismas, y puedan acceder cuando las necesiten.
- Las instalaciones contarán con la correspondiente instalación de corriente eléctrica, puesta a tierra y demás factores establecidos en la normativa específica, tanto en electricidad como en saneamiento.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

8. SEÑALIZACIONES

Se distinguen dos tipos de señalización de obra: la señalización que afecta a los trabajadores en obra y la que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra.

En el primer caso, son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril,

La señalización y el balizamiento del tráfico, por su parte, vienen regulados por la Norma 8.3-IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

9. PROTECCIONES PERSONALES

9.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 542/2020 y 773/1997. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la Orden de 17 de mayo de 1974 por la que se regula la homologación de los medios de protección personal de los trabajadores.

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual ergonómicos con el fin de evitar las negativas a su uso. Todos los equipos de protección individual que se utilicen en la obra tendrán la marca "CE", según las normas EPI.

Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegada su fecha de caducidad, se depositarán en un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra



para que autorice su eliminación. Los equipos de protección individual en uso que estén rotos serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se solicitará al fabricante un informe de los ensayos realizados.

Cuando por 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 (el máximo para el que fue concebido) 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.

Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

9.2. MONOS Y BUZOS

Estarán fabricados en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Contarán con seis bolsillos: dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón, cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Estarán fabricados en algodón, en colores amarillo o naranja. Tendrán marca CE., según normas E.P.I.

El mono o buzo de trabajo cumplirá las siguientes normas: UNE 863/96, UNE 1149/96.

9.3. TRAJE IMPERMEABLE DE PVC

Estará fabricado en los colores amarillo o naranja en PVC termosoldado, formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta estará dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujetará y ajustará a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo.

Con marca CE., según normas E.P.I.

9.4. CHALECO REFLECTANTE

Formado por peto y espalda, estará fabricado en tejidos sintéticos transpirables, reflectantes o catadióptricos, con colores blanco, amarillo o naranja. Ajustable a la cintura mediante cintas “Velcro”.

Los chalecos reflectantes cumplirán las siguientes normas: UNE.EN 471/95, UNE.EN 966/95.

9.5. CASCO DE SEGURIDAD

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser de los siguientes tipos:

- Clase N: cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V).
- Clase E: se distinguen la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V) y la clase E-B resistentes a muy bajas temperaturas (-15°C).

El casquete estará sujeto a la cabeza mediante un arnés o atalaje, que garantizará una sujeción correcta y ergonómica. La cinta de sujeción ajustable en contacto con la barbilla se fijará en dos o más puntos.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa (parte más alta del casquete) y la parte superior del atalaje siempre será superior a 21 milímetros.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.



Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras de este.

Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquetes y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.

El modelo tipo deberá haber sido sometido a los siguientes ensayos:

- Ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura.
- Ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda superar los 8 milímetros.
- Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de quince segundos o goteen.
- Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de 2 kV, 50 Hz durante tres segundos. La corriente de fuga no podrá ser superior a 3 mA. En el ensayo de perforación, elevando la tensión a 2,5 kV durante quince segundos, tampoco la corriente de fuga superará los 3 mA. En el caso del casco clase E-AT, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 kV y 30 kV respectivamente; en ambos casos la corriente de fuga no podrá ser superior a 10 mA. En el caso del casco clase E-B, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación, con buenos resultados habiéndose acondicionado éste a $-15^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-1, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14/12/1974.

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas: UNE.EN 397/95, UNE.EN 966/95.

9.6. CALZADO DE SEGURIDAD

El calzado de seguridad consistirá en botas de seguridad clase III, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo deberá someterse a los siguientes ensayos:

- Ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 Kg (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 15 milímetros, no sufriendo rotura.
- Ensayo de impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura.
- Ensayo de perforación, mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 Kg (1079 N.) sobre la suela, sin que se aprecie perforación.
- Ensayo de plegado mediante flexómetro, permitiendo variar el ángulo formado por la suela y el tacón de 0° a 60°, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos. No se deberá observar ni roturas ni grietas o alteraciones.
- Ensayo de corrosión en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31-1-1980.

Las botas de seguridad cumplirán las siguientes normas: UNE.EN 344/93, UNE.EN 345/93, UNE.EN 345-2/96, UNE.EN 346/93, UNE.EN 346-2/96, UNE.EN 347/93, UNE.EN 347-2/96.



9.7. CALZADO IMPERMEABLE

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios serán de clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

Las botas impermeables deberán cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos. Deberán estar confeccionadas con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

El modelo tipo superará los siguientes ensayos:

- Envejecimiento en caliente.
- Envejecimiento en frío.
- Humedad.
- Impermeabilidad.
- Perforación con punzón.

Todas las botas impermeables deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3-12-1981.

9.8. PROTECTOR AUDITIVO

El protector auditivo que utilizarán los operarios será, como mínimo, de clase E.

El protector consistirá en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de estos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por una persona con una pérdida de audición no mayor a 10 dB respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo, denominado “escucha”

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado, y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.

Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6000 y 8000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.



Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-6-1975.

Los cascos auriculares protectores auditivos cumplirán las siguientes normas: UNE.EN 352- 1/94, UNE.EN 352-2/94, UNE.EN 352-3/94.

9.9. GUANTES DE SEGURIDAD

Los guantes de seguridad serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones 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. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidiestros.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizarlos medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos mayores de 430 milímetros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

Los guantes fabricados en cuero flor y loneta cumplirán la norma UNE.EN 388/95.

Los guantes fabricados en loneta de algodón impermeabilizados cumplirán la norma UNE.EN 388/95.

9.10. GUANTES AISLANTES ELÉCTRICOS

Los guantes aislantes eléctricos que utilizarán los operarios serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidiestros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo será de 2,6 milímetros.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 Kg/cm², el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 por ciento y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento.

Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80 por ciento del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V y una tensión de perforación de 35.000 V.

Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT-4, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.

9.11. GAFAS DE SEGURIDAD

Las gafas de seguridad serán de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.



Las gafas deberán ser ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posibles el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.

Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que contengan no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500 °C de temperatura.

Los oculares estarán firmemente fijados en la montura y no se desprenderán como consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Estarán fabricados en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. Su transmisión, medida con espectrofotómetro, será superior al 89 %.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si supera el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetros, será clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificará como clase D.

Todas las gafas de seguridad estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-6-1978.

Los ensayos de las gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos cumplirán las siguientes normas: UNE. EN 167/96, UNE. EN 168/96.

9.12. MASCARILLAS ANTIPOLVO

Estarán en todos los casos homologadas.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastoméricos o plásticos. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los materiales de las cintas de los arneses serán elastómeros y tendrán las características mencionadas anteriormente.

Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, y tendrán siempre unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión del filtro no presentará fugas en su acoplamiento.

Respecto a la válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/min a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua.

En las válvulas de exhalación, la fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 ml/min, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua.

El cuerpo de mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán homologadas siguiendo las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.

9.13. FAJA PARA SOBRESFUERZOS

Se fabricará en diversas tallas, confeccionada con material elástico sintético y ligero. Podrá ser ajustable mediante cierres “Velcro”. Con marca CE., según normas EPI.

Se utilizará para todos los trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados y todos aquellos otros sujetos al riesgo de sobreesfuerzo según el análisis de riesgos contenido en la Memoria del presente Estudio.

10. PROTECCIONES COLECTIVAS

10.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

Las prescripciones determinadas a continuación se ven complementadas por lo expuesto con relación a las protecciones colectivas en la Memoria del presente Estudio.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo



considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones colectivas que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, son de utilización mínima exigible en la obra, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

El Plan de Seguridad y Salud que redactará el Contratista respetará las prescripciones y solo podrá modificarlas de manera justificada, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Las protecciones colectivas cumplirán lo establecido en la legislación vigente respecto a dimensiones, resistencias, aspectos constructivos, anclajes y demás características, de acuerdo con su función protectora.

Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este Pliego.

Antes de ser necesario su uso, las protecciones estarán en acopio en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el responsable designado por el contratista en materia de seguridad y salud en la obra para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio y en el Plan de Seguridad y Salud.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. De esta manera, se prohíbe el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva hasta que esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

El Plan de Ejecución de Obra especificará la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas a las que hace referencia este Estudio.

Serán desmontadas de inmediato las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Mientras se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el

tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

Durante la ejecución de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si ello supone una modificación del contenido de los Planos de Seguridad y Salud para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje, estos deberán ser aprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud.

El Contratista, en virtud de la legislación vigente, se hará cargo del montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación. En caso de fallo de las protecciones, estará obligado a conservar estas en su posición de uso prevista y montada hasta que se lleve a cabo la investigación necesaria, dando cuenta al Coordinador de Seguridad y Salud.

El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo. Por consiguiente, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

10.2. VALLAS DE PROTECCIÓN Y DELIMITACIÓN

Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán fabricadas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco, amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

10.3. BARANDILLAS Y PASARELAS

Las barandillas de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en situaciones de impacto por desplazamiento o desplome violento.

La resistencia global de referencia de las barandillas será igual o superior a 150 Kg/m.



Todas las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm y, cuando se sitúen a más de 2,00 metros del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm de altura, con listón intermedio y rodapié de al menos 15 cm.

10.4. ESCALERAS DE MANO

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

10.5. PROTECCIÓN ANTE LA ELECTRICIDAD

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente.

Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

10.6. EXTINTORES

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 metros sobre el suelo. Estarán adecuadamente señalizados.

11. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

En este apartado se incluyen las siguientes unidades:

- Comité de Seguridad y Salud. Compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. Se abona por horas.
- Formación de seguridad y salud en el trabajo. Se considera una hora a la semana y se realiza por encargo. Se abona por horas.
- Reconocimiento médico obligatorio. Se aplicará a todos los trabajadores al inicio de las obras. Se abona por unidad, correspondiendo las unidades al número de trabajadores.
- Equipo de limpieza y conservación. Se considera una hora diaria para instalaciones provisionales de obra. Se abona por horas.
- Contratación de empresa de primeros auxilios. Tiene como objetivo socorrer a los trabajadores en caso de accidente e incluye el traslado mediante ambulancia al centro médico adecuado. Se abona por meses.



12. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

El Contratista deberá informar al Coordinador de Seguridad y Salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra.

Deberá comunicar al Coordinador de Seguridad y Salud o, en su caso, al Director de Obra, con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

El Contratista deberá recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud los siguientes principios de socorro:

- El trabajador accidentado tendrá prioridad absoluta. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o de accidente eléctrico, teniendo en cuenta que pueden existir lesiones graves, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia. Se evitarán en lo posible, según el buen criterio de las personas que atiendan inicialmente al accidentado, la utilización de los transportes particulares por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista reflejará en el Plan de Seguridad y Salud la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta para garantizar la atención a los accidentados y su evacuación.
- El Contratista comunicará indicará en el Plan de Seguridad y Salud el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización.

El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles desde 2 m de distancia, en el que se comunique a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfono de contacto, etc. Se instalarán rótulos en el acceso a la obra,

en la oficina de obra, en el comedor, en los vestuarios, en los aseos del personal y en el interior de cada botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

Asimismo, deberá incluir en su Plan de Seguridad y Salud un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las lesiones del accidentado.

12.1. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

En la obra y en los lugares señalados, existirán maletines botiquín de primeros auxilios que contendrán los artículos que se especifican a continuación:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96 grados.
- Tintura de yodo.
- "Mercurocromo" o "cristalmina".
- Amoniaco.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo estéril.
- Esparadrapo antialérgico.
- Torniquetes antihemorrágicos.
- Bolsa para agua o hielo.
- Guantes esterilizados.
- Termómetro clínico.
- Apósitos autoadhesivos.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Tónicos cardiacos de urgencia.
- Jeringuillas desechables.



13. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista de las obras está obligado a redactar, antes del inicio de las obras, un Plan de Seguridad y Salud (PSS) en el que se desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente Estudio adaptadas a sus medios y métodos de ejecución, según lo prescrito en el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

Dicho Plan se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y salud, el cual supervisará su aplicación práctica.

Una copia de dicho Plan estará a disposición permanente de la Dirección Facultativa, y otra se facilitará a los representantes de los trabajadores.

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Víctor Galán del Valle



PRESUPUESTO



Índice

1. MEDICIONES	2
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1.....	9
3. PRESUPUESTO POR CAPÍTULO.....	14
4. RESUMEN DE PRESUPUESTO	20

**1. MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------

001	INS. PROVISIONALES DE OBRA					
001.1	ALQUILER CASSETAS PREFA. OBRA					
D41AA210	Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.					16,00
D41AA310	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.					16,00
D41AA320	Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.					22,00

D41AA420	Ud A.A/2INOD.2DUCHA,LAV.3G,TERMO Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.					22,00
D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.					20,00
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.					6,00
001.2	ACOMETIDAS PROVISIONALES					
D41AE001	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.					6,00
D41AE101	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.					6,00
D41AE201	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.					6,00



001.3 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO		
D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	14,00
D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	3,00
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL. Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	4,00
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	4,00
D41AG610	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)	4,00
D41AG630	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS. Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	2,00
D41AG700	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	1,00
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado.	3,00
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	2,00



002	SEÑALIZACIONES	
002.1	SEÑALES	
D41CA010	Ud SEÑAL STOP //SOPORTE. Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	6,00
D41CA040	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO //SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	6,00
D41CA240	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	3,00
002.2	ACOTAMIENTOS	
D41CC020	Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE. Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	35,00
D41CC210	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACION. MI. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado.	40,00
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	3.000,00



003	PROTECCIONES PERSONALES			D41EC050	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR. Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
003.1	PROTECCIONES PARA CABEZA					
D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.					
			20,00			
D41EA201	Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA. Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.			D41EC401	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A. Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guardacabos y 2 mosquetones, homologada CE.	16,00
			6,00			
D41EA210	Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS. Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.			D41EC500	Ud CINTURON ANTILUMBAGO Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	8,00
			10,00			
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			D41EC510	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS. Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	14,00
			20,00			
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO. Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.					14,00
			20,00			
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO. Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			003.3	PROTECCIONES PARA MANOS Y BRAZOS	
			20,00	D41EE001	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL Ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.					20,00
			20,00	D41EE010	Ud PAR GUANTES NEOPRENO 100% Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.	
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS. Ud. Protectores auditivos, homologados.					20,00
			30,00	D41EE020	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	16,00
			20,00			
003.2	PROTECCIONES PARA EL CUERPO			D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES. Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.	5,00
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado CE.					5,00
			16,00			
D41EC010	Ud IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			003.4	PROTECCIONES PARA PIES Y PIERNAS	
			16,00	D41EG005	Ud PAR BOTA AGUA INGENIERO Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	
D41EC030	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.					16,00
			4,00	D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR. Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	16,00
						16,00



D41EG030	Ud PAR BOTAS AISLANTES. Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	
		5,00
D41EG401	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	
		5,00



004	PROTECCIONES COLECTIVAS	
004.1	PROTECCIONES HORIZONTALES	
D41GA001	M2 RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS. M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	
		50,00
D41GA201	M2 MALLAZO PROTECCION HUECOS. M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.	
		50,00
004.2	PROTECCIONES VERTICALES	
D41GC210	MI BARANDILLA PUNTALES Y TABLON. MI. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	
		300,00
D41GC450	MI ENREJADO MET.PREF. MI. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	
		400,00



005	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	
D411A001	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
D411A020	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	24,00
D411A040	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	48,00
D411A201	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	14,00
D411A210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASSET. Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada tres semanas.	450,00
D411A220	Ud CONTRATACIÓN EMPRESA DE PRIMEROS AUXILIOS Ud. Contratación de empresa de primeros auxilios por meses.	16,00
		13,00

**2. CUADRO DE PRECIOS N.º1**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	D41AA210	Ud	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	CIENTO VEINTINUEVE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	129,22
0002	D41AA310	Ud	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	110,47
0003	D41AA320	Ud	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	CIENTO VEINTE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	120,51
0004	D41AA420	Ud	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	DOSCIENTOS VEINTIDÓS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	222,27



0005	D41AA601	Ud	Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	110,47	0013	D41AG410	Ud	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	4,81
			CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
					0014	D41AG610	Ud	Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)	95,10
								NOVENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
					0015	D41AG630	Ud	Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	22,03
								VEINTIDÓS EUROS con TRES CÉNTIMOS	
					0016	D41AG700	Ud	Ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	18,27
0006	D41AA820	Ud	Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	213,70				DIECIOCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
			DOSCIENTOS TRECE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						
0007	D41AE001	Ud	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	102,44	0017	D41AG801	Ud	Ud. Botiquín de obra instalado.	21,43
			CIENTO DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					VEINTIÚN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0008	D41AE101	Ud	Ud. Acometida provisional de fontanería casetas de obra.	90,38	0018	D41AG820	Ud	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	6,78
			NOVENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0009	D41AE201	Ud	Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	74,98	0019	D41CA010	Ud	Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	39,81
			SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
0010	D41AG201	Ud	Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	12,61					
			DOCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						
0011	D41AG210	Ud	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	21,29	0020	D41CA040	Ud	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	17,30
			VEINTIÚN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					DIECISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
0012	D41AG401	Ud	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	4,80					
			CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS						



0021	D41CA240	Ud	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	6,84	0031	D41EA410	Ud	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	0,69
			SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					CERO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0022	D41CC020	Ud	Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4,67	0032	D41EA601	Ud	Ud. Protectores auditivos, homologados.	7,89
			CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0023	D41CC210	MI	MI. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	6,62	0033	D41EC001	Ud	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	16,41
			SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					DIECISÉIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
0024	D41CC230	MI	MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1,28	0034	D41EC010	Ud	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	9,47
			UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0025	D41EA001	Ud	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	3,05	0035	D41EC030	Ud	Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	14,70
			TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS					CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
0026	D41EA201	Ud	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	12,31	0036	D41EC050	Ud	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	18,93
			DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0027	D41EA210	Ud	Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	13,25	0037	D41EC401	Ud	Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	66,89
			TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0028	D41EA220	Ud	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	11,36	0038	D41EC500	Ud	Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	17,45
			ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0029	D41EA230	Ud	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2,52	0039	D41EC510	Ud	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	33,45
			DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0030	D41EA401	Ud	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	2,84	0040	D41EE001	Ud	Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	1,89
			DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
					0041	D41EE010	Ud	Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.	2,52
								DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	



0042	D41EE020	Ud	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	7,89	0051	D41GC450	MI	MI. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	9,28
			SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
0043	D41EE030	Ud	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	28,40					NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
			VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						
0044	D41EG005	Ud	Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	25,87	0052	D41IA001	H.	H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	54,34
			VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
0045	D41EG010	Ud	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	24,61					CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
			VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS		0053	D41IA020	H.	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	12,05
0046	D41EG030	Ud	Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	26,19					DOCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS
			VEINTISÉIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS		0054	D41IA040	Ud	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	43,33
0047	D41EG401	Ud	Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	10,41					CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
			DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS		0055	D41IA201	H.	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	21,16
0048	D41GA001	M2	M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	3,22					VEINTIÚN EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS
			TRES EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS		0056	D41IA210	Ud	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada tres semanas.	159,40
0049	D41GA201	M2	M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.	2,68					CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
			DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS		0057	D41IA220	Ud	Ud. Contratación de empresa de primeros auxilios por meses.	159,40
0050	D41GC210	MI	MI. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	4,86					CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
			CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						



Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Víctor Galán del Valle

**3. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
001	INS. PROVISIONALES DE OBRA			
001.1	ALQUILER CASSETAS PREFE. OBRA			
D41AA210	Ud ALQUILER CASETA PREFE.OFICINA Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	16,00	129,22	2.067,52
D41AA310	Ud ALQUILER CASETA PREFE.COMEDOR Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	16,00	110,47	1.767,52
D41AA320	Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	22,00	120,51	2.651,22
D41AA420	Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los	22,00	222,27	4.889,94

D41AA601	compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático. Ud ALQUILER CASETA PREFE.ALMACEN Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	20,00	110,47	2.209,40
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	6,00	213,70	1.282,20
TOTAL 001.1				14.867,80
001.2	ACOMETIDAS PROVISIONALES			
D41AE001	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	6,00	102,44	614,64
D41AE101	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	6,00	90,38	542,28
D41AE201	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	6,00	74,98	449,88
TOTAL 001.2				1.606,80



001.3 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO				
D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	14,00	12,61	176,54
D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	3,00	21,29	63,87
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL. Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	4,00	4,80	19,20
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	4,00	4,81	19,24
D41AG610	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)	4,00	95,10	380,40
D41AG630	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS. Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	2,00	22,03	44,06
D41AG700	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	1,00	18,27	18,27
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado.	3,00	21,43	64,29
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	2,00	6,78	13,56
TOTAL 001.3.....				799,43
TOTAL 001.....				17.274,03



002	SEÑALIZACIONES			
002.1	SEÑALES			
D41CA010	Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE. Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	6,00	39,81	238,86
D41CA040	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	6,00	17,30	103,80
D41CA240	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	3,00	6,84	20,52
	TOTAL 002.1.....			363,18
002.2	ACOTAMIENTOS			
D41CC020	Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE. Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	35,00	4,67	163,45
D41CC210	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACION. MI. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	40,00	6,62	264,80
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	3.000,00	1,28	3.840,00
	TOTAL 002.2.....			4.268,25
	TOTAL 002.....			4.631,43



003 PROTECCIONES PERSONALES				
003.1 PROTECCIONES PARA CABEZA				
D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD.	20,00	3,05	61,00
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
D41EA201	Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.	6,00	12,31	73,86
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.			
D41EA210	Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.	10,00	13,25	132,50
	Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.			
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.	20,00	11,36	227,20
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO.	20,00	2,52	50,40
	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.	20,00	2,84	56,80
	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.	30,00	0,69	20,70
	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS.	20,00	7,89	157,80
	Ud. Protectores auditivos, homologados.			
	TOTAL 003.1			780,26
003.2 PROTECCION TOTAL DEL CUERPO				
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO.	16,00	16,41	262,56
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
D41EC010	Ud IMPERMEABLE.	16,00	9,47	151,52
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
D41EC030	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE	4,00	14,70	58,80
	Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.			
D41EC050	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.	16,00	18,93	302,88
	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.			
D41EC401	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A.	8,00	66,89	535,12
	Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.			
D41EC500	Ud CINTURÓN ANTILUMBAGO	14,00	17,45	244,30
	Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.			
D41EC510	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.	14,00	33,45	468,30
	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.			
	TOTAL 003.2			2.023,48

003.3 PROTECCIONES PARA MANOS Y BRAZOS				
D41EE001	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL	20,00	1,89	37,80
	Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.			
D41EE010	Ud PAR GUANTES NEOPRENO 100%	16,00	2,52	40,32
	Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.			
D41EE020	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM	5,00	7,89	39,45
	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.			
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES.	5,00	28,40	142,00
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
	TOTAL 003.3			259,57
003.4 PROTECCIONES PARA PIES Y PIERNAS				
D41EG005	Ud PAR BOTA AGUA INGENIERO	16,00	25,87	413,92
	Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.			
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.	16,00	24,61	393,76
	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.			
D41EG030	Ud PAR BOTAS AISLANTES.	5,00	26,19	130,95
	Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.			
D41EG401	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR	5,00	10,41	52,05
	Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.			
	TOTAL 003.4			990,68
	TOTAL 003			4.053,99



004	PROTECCIONES COLECTIVAS			
004.1	PROTECCIONES HORIZONTALES			
D41GA001	M2 RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS. M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	50,00	3,22	161,00
D41GA201	M2 MALLAZO PROTECCION HUECOS. M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.	50,00	2,68	134,00
	TOTAL 004.1.....			295,00
004.2	PROTECCIONES VERTICALES			
D41GC210	MI BARANDILLA PUNTALES Y TABLON. MI. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	300,00	4,86	1.458,00
D41GC450	MI ENREJADO MET.PREF. MI. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	400,00	9,28	3.712,00
	TOTAL 004.2.....			5.170,00
	TOTAL 004.....			5.465,00



005	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			
D411A001	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	24,00	54,34	1.304,16
D411A020	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	48,00	12,05	578,40
D411A040	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	14,00	43,33	606,62
D411A201	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	450,00	21,16	9.522,00
D411A210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASSET. Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada tres semanas.	16,00	159,40	2.550,40
D411A220	Ud CONTRATACIÓN EMPRESA PRIMEROS AUXILIOS Ud. Contratación de empresa de primeros auxilios por meses.	13,00	159,40	2.072,20
TOTAL 005.....				16.633,78
TOTAL				48.058,23

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Víctor Galán del Valle

**4. RESUMEN DE PRESUPUESTO**

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
001	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRAS.....	17.274,03	35,94
002	SEÑALIZACIONES.....	4.631,43	9,64
003	PROTECCIONES PERSONALES	4.053,99	8,44
004	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	5.465,00	11,37
005	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	16.633,78	34,61
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	48.058,23	
	10% IVA	4.805,82	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	52.864,05	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCUENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Víctor Galán del Valle



ANEJO N.º31 – REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se adjunta una serie de imágenes de la zona en la que se desarrollará la obra con el objetivo de facilitar la visualización de la necesidad de llevar a cabo del proyecto conociendo el estado actual de la carretera.

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Imagen 1. Imagen del estado del firme de la carretera.



Imagen 2. Vista del insuficiente ancho de calzada.



Imagen 2. Muestra de la existencia de señalización y sistemas de contención.



Imagen 3. Ortofoto de la carretera con curvas muy cerradas e irregulares.



Imagen 4. Muestra de la carencia de visibilidad en las curvas.



Imagen 5. Imagen de la ausencia de sistema de drenaje, tanto longitudinal como transversal.



Imagen 6. Detalle del deterioro del firme.



DOCUMENTO N.º2 – PLANOS



Índice

- 1.1 PLANO DE SITUACIÓN.
- 1.2 PLANO DE LOCALIZACIÓN.
- 1.3 PLANO DE CONJUNTO.
- 1.4 PLANO DIRECTOR DE HOJAS.
- 2.1 PLANOS DE REPLANTEO.
- 2.2 PERFILES LONGITUDINALES.
- 2.3 PLANOS DE PLANTA.
- 2.4 PLANOS DE PLANTA DE INTERSECCIONES.
- 3.1 SECCIONES TIPO GENERALES.
- 3.2 PERFILES TRANSVERSALES.
- 4.1 PLANOS DE PLANTA DE DRENAJE.
- 4.2 PLANOS DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL.
- 4.3 DETALLES DE DRENAJE.
- 5.1 PLANOS DE SEÑALIZACIÓN.
- 5.2 DETALLES DE SEÑALIZACIÓN.
- 6 PLANOS DE VEGETACIÓN DE TALUDES



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO
SITUACIÓN

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA

FECHA

SEPTIEMBRE 2025

PLANO 1.1

HOJA 1 DE 1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO
LOCALIZACIÓN

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

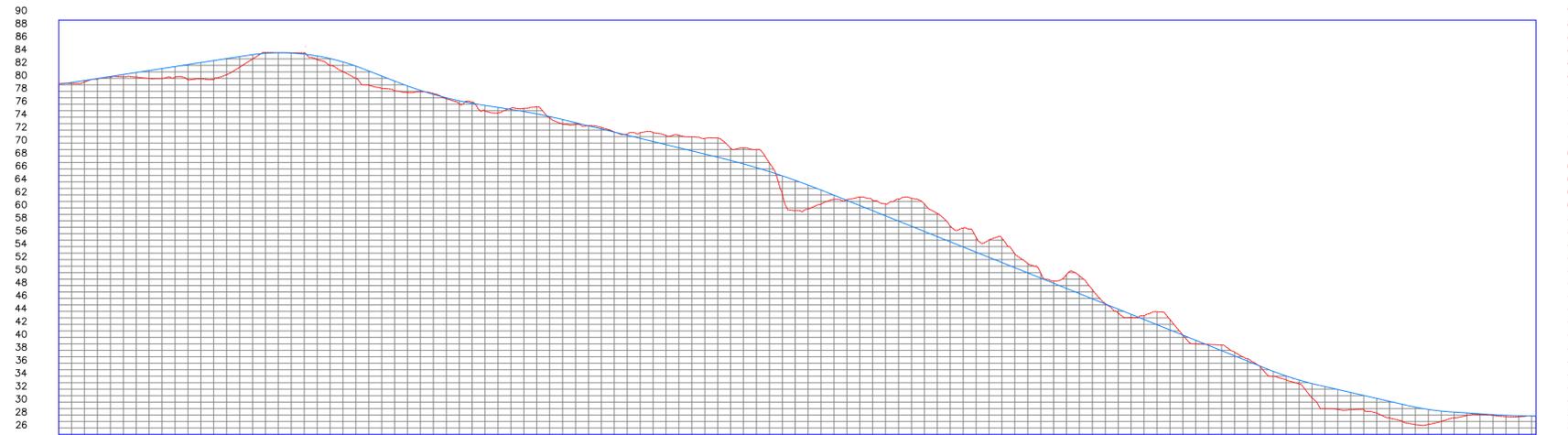


ESCALA
1/5000

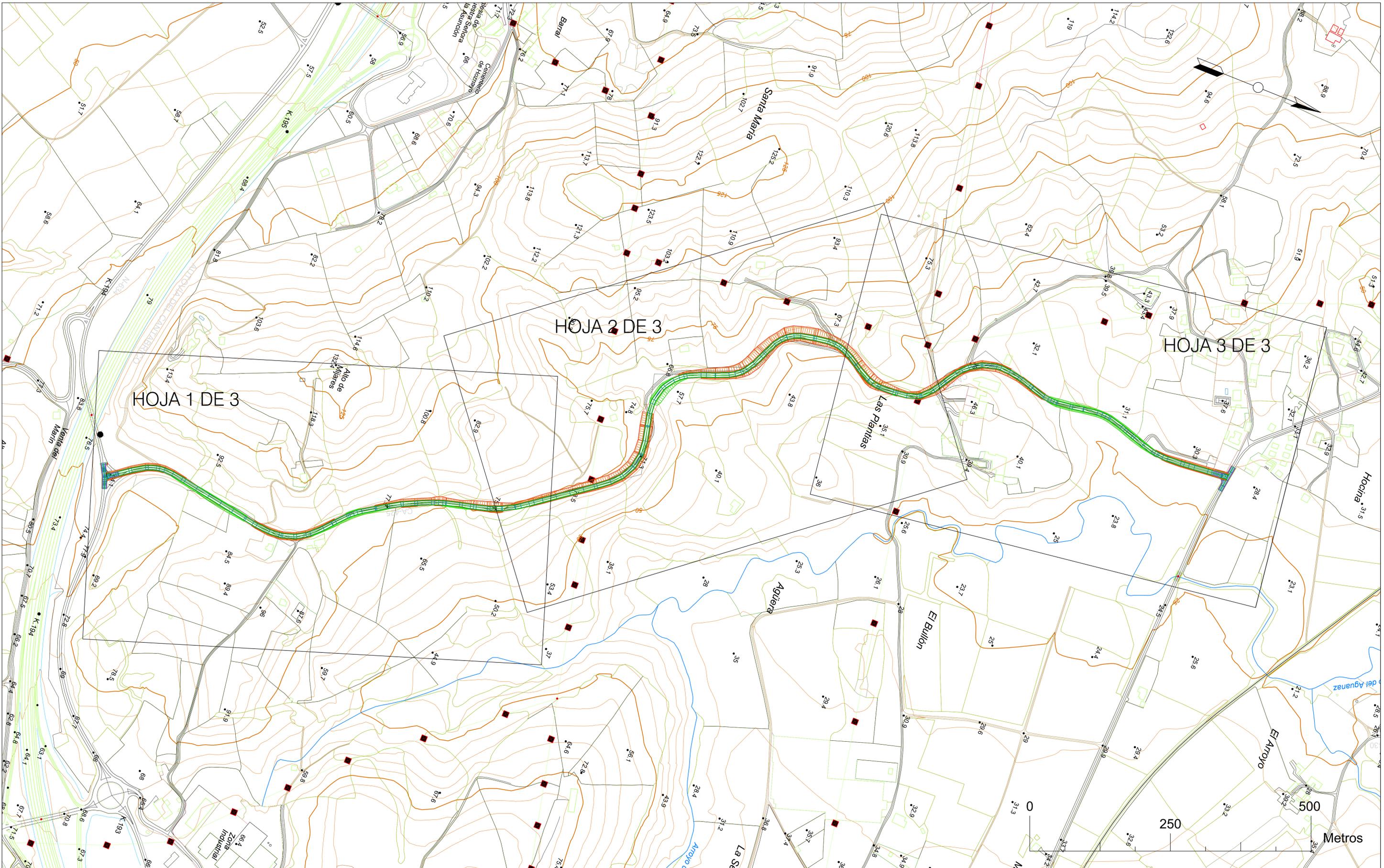
FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 1.2
HOJA 1 DE 1

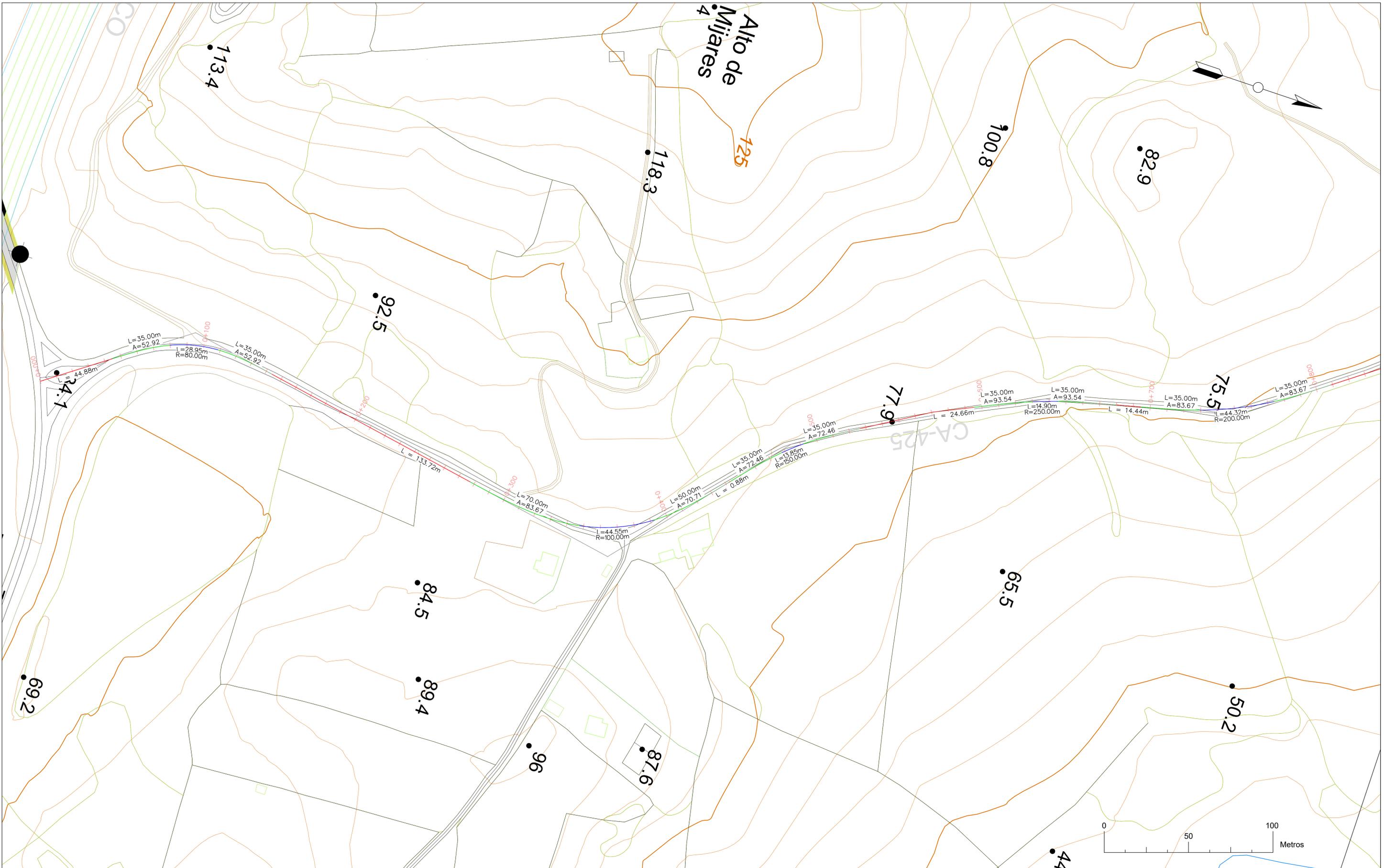
PERFIL: ALINEACIÓN ALTO DE MARÍN – HOZ DE ANERO



 <p>ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</p>	<p>TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN</p>	<p>TITULO MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO</p>	<p>TERMINO MUNICIPAL RIBAMONTÁN AL MONTE</p>	<p>TITULO DEL PLANO CONJUNTO</p>	<p>AUTOR VÍCTOR GALÁN DEL VALLE</p> 	<p>ESCALA 1/5000</p>	<p>FECHA SEPTIEMBRE 2025</p>	<p>PLANO 1.3</p>
			<p>PROVINCIA CANTABRIA</p>					<p>HOJA 1 DE 1</p>



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TÍTULO MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO	TÉRMINO MUNICIPAL RIBAMONTÁN AL MONTE PROVINCIA CANTABRIA	TÍTULO DEL PLANO DIRECTOR DE HOJAS	AUTOR VÍCTOR GALÁN DEL VALLE 	ESCALA 1/3000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 1.4 HOJA 1 DE 1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO
REPLANTEO

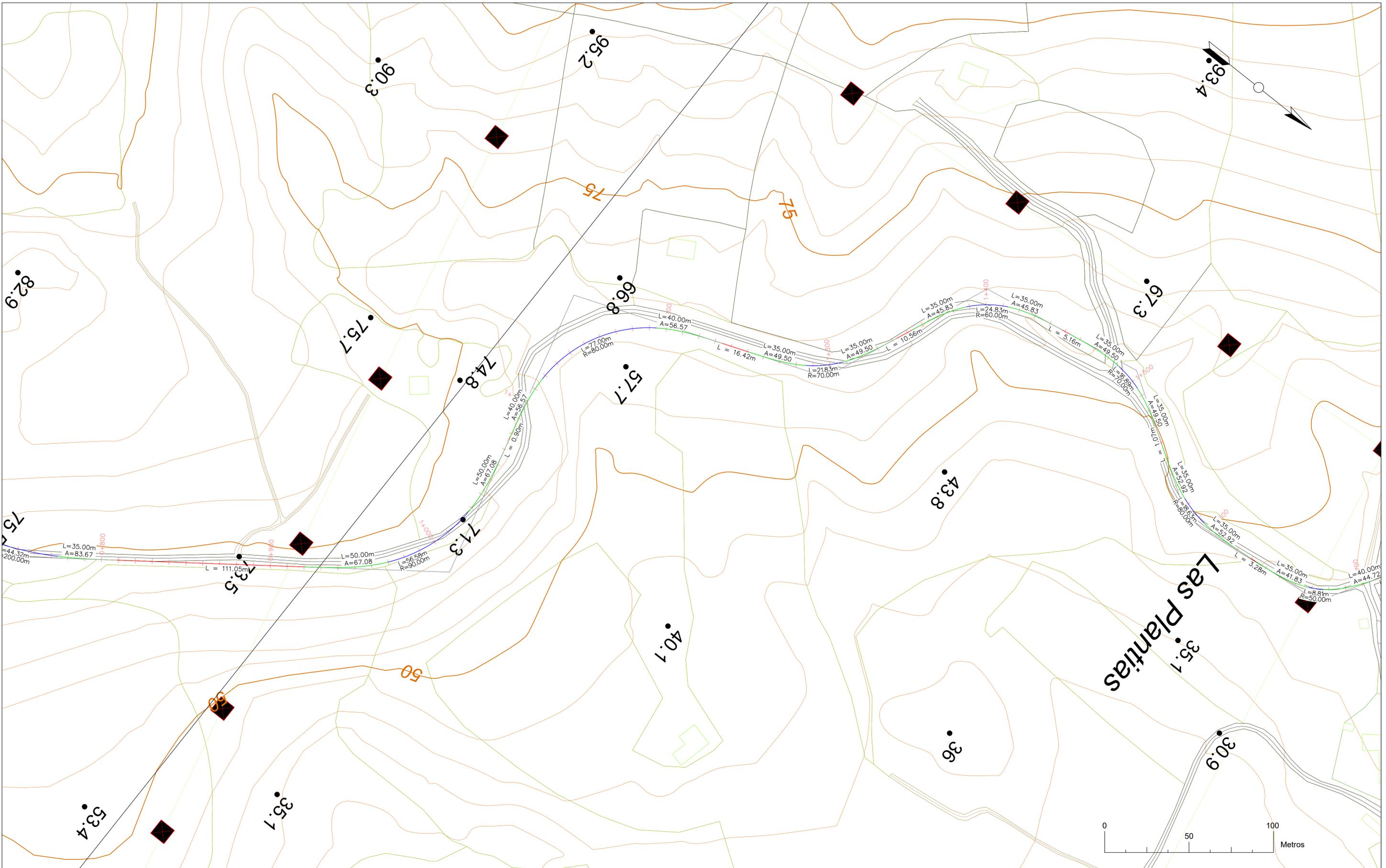
AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE



ESCALA
1/1000

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 2.1
HOJA 1 DE 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

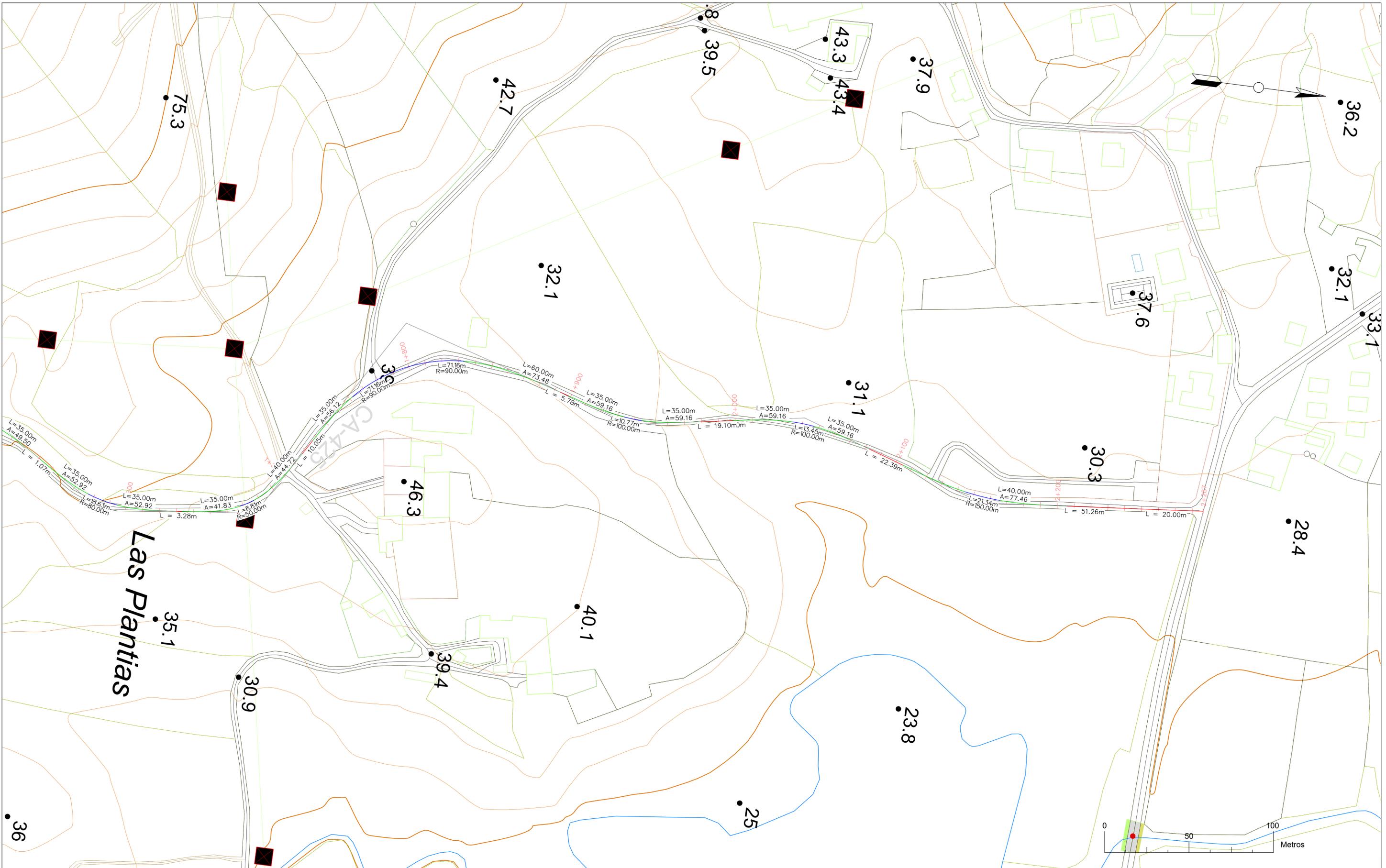
TÍTULO DEL PLANO
REPLANTEO

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/1000

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 2.1
HOJA 2 DE 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO
REPLANTEO

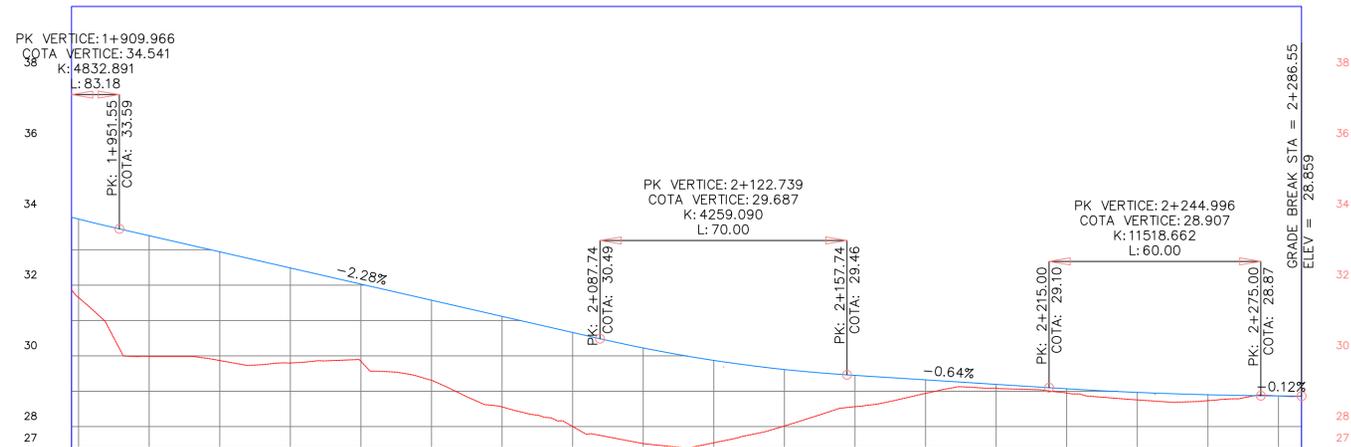
AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/1000

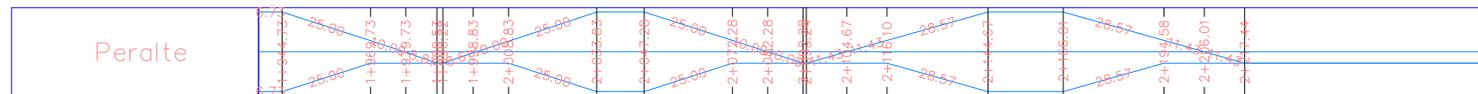
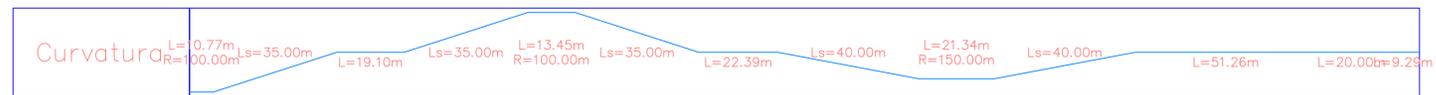
FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 2.1
HOJA 3 DE 3

PERFIL: ALINEACIÓN ALTO DE MARÍN – HOZ DE ANERO



Datos de Perfil	
33.869	28.877
33.869	28.866
33.40	28.659
33.399	
32.94	
32.943	
32.49	
32.487	
32.03	
32.031	
31.57	
31.574	
31.12	
31.118	
30.66	
30.662	
30.22	
30.223	
29.87	
29.872	
29.61	
29.614	
29.45	
29.449	
29.32	
29.322	
29.19	
29.194	
29.07	
29.068	
28.97	
28.966	
28.90	
28.900	
28.87	
28.866	
28.659	



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

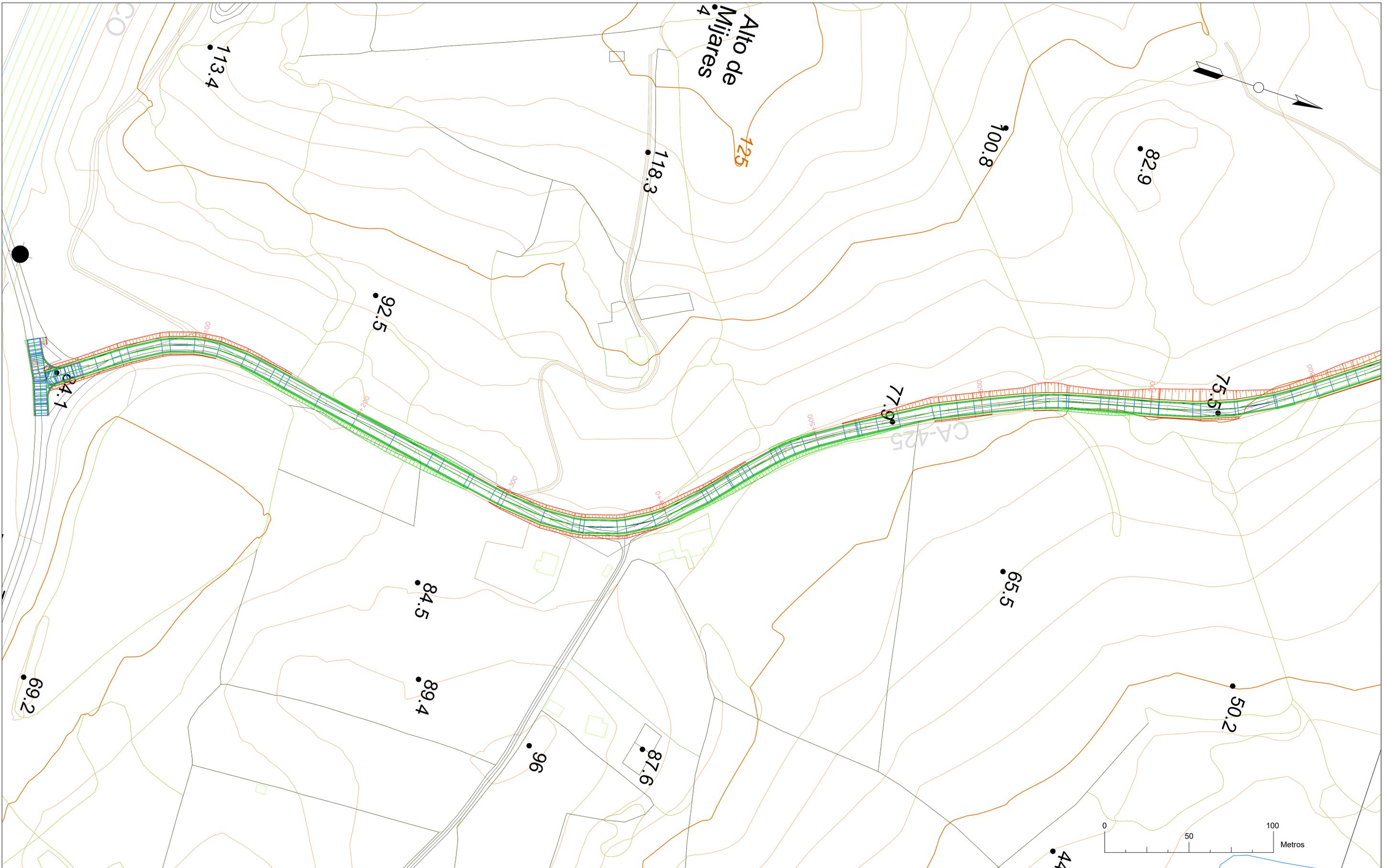
TITULO DEL PLANO
PERFIL LONGITUDINAL

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
H: 1/100
V: 1/1000

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 2.2
HOJA 4 DE 4



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

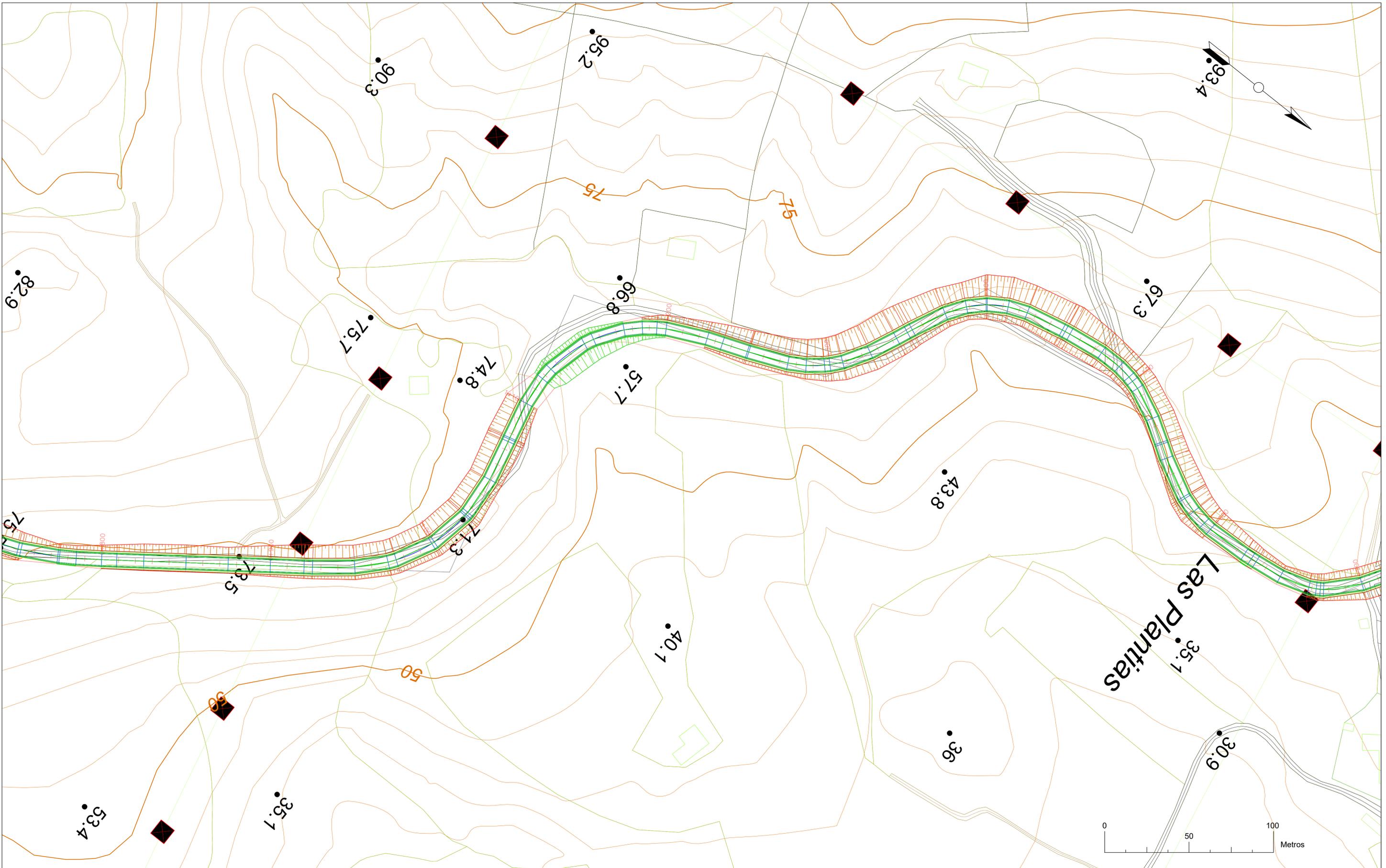
TITULO DEL PLANO
PLANTA

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/1000

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 2.3
HOJA 1 DE 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO
PLANTA

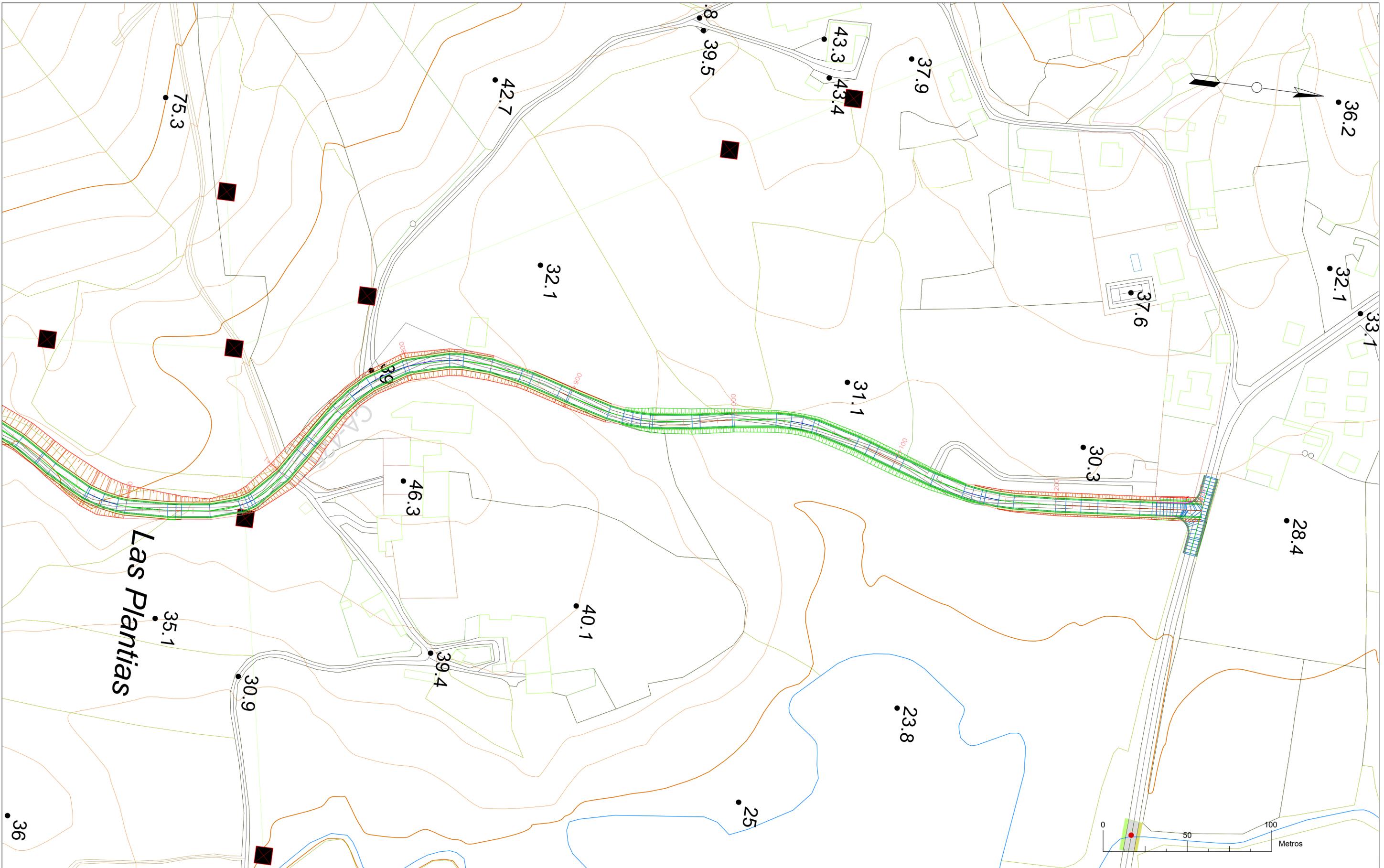
AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE



ESCALA
1/1000

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 2.3
HOJA 2 DE 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

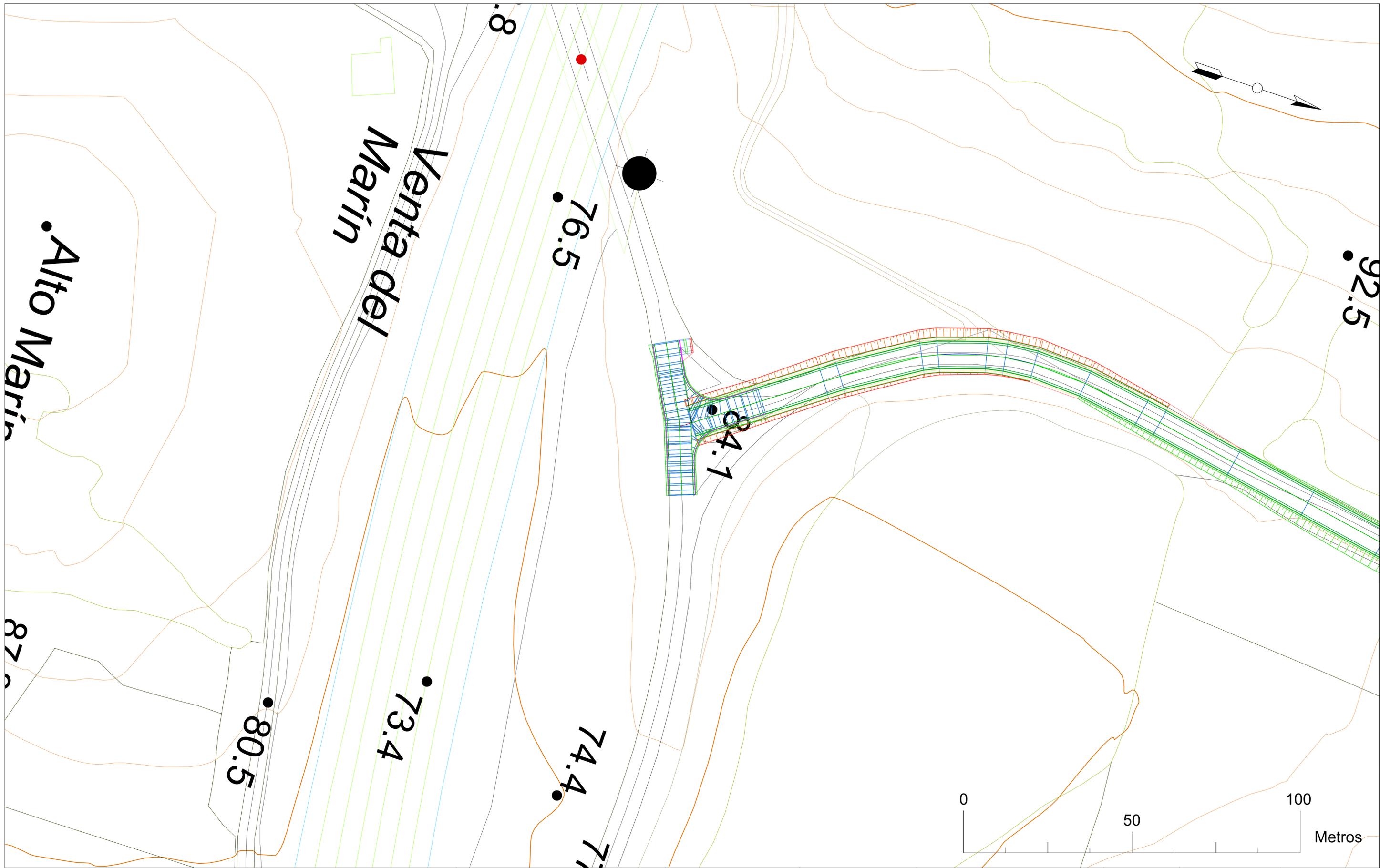
TÍTULO DEL PLANO
PLANTA

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/1000

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 2.3
HOJA 3 DE 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

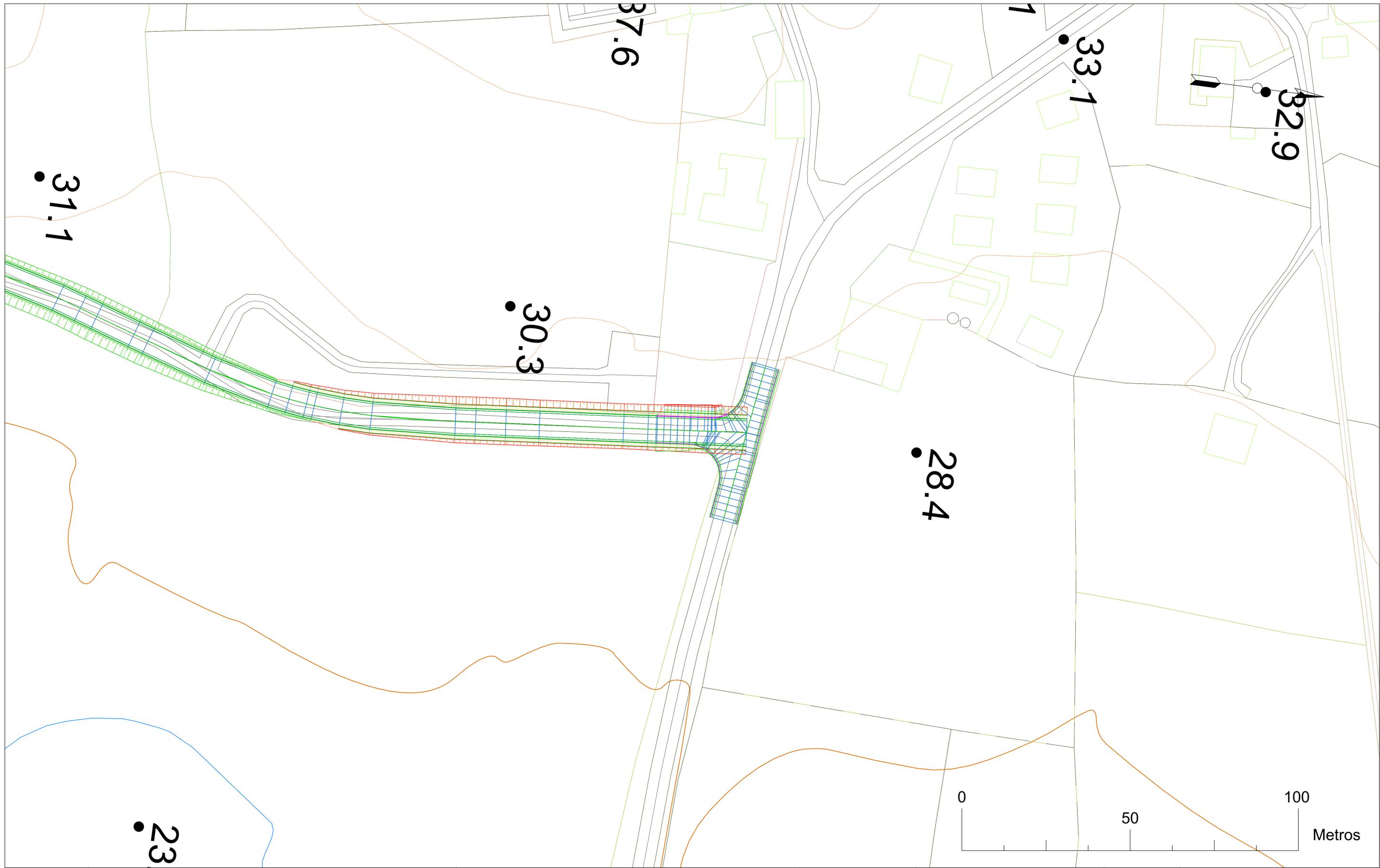
TÍTULO DEL PLANO
PLANTA INTERSECCIÓN

AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/500

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 2.4.1
HOJA 1 DE 1



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
PLANTA INTERSECCIÓN

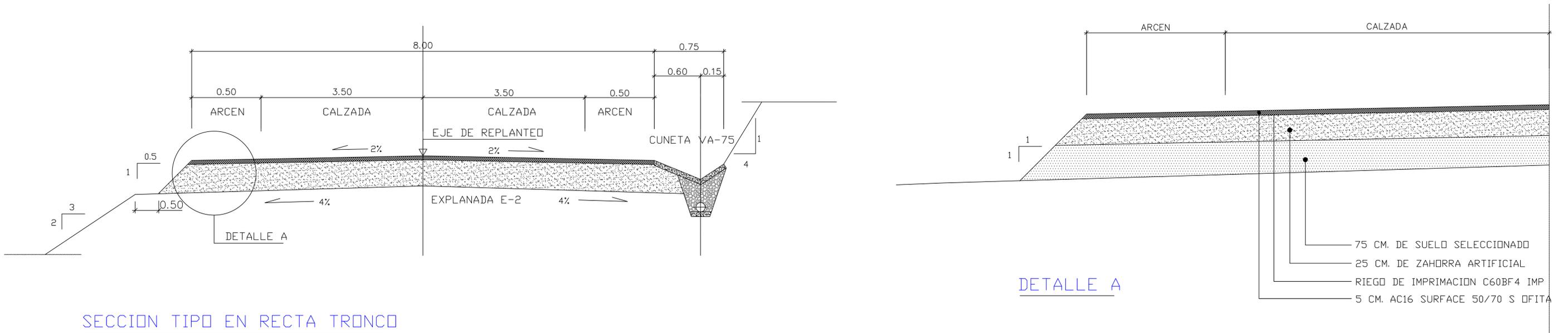
AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE



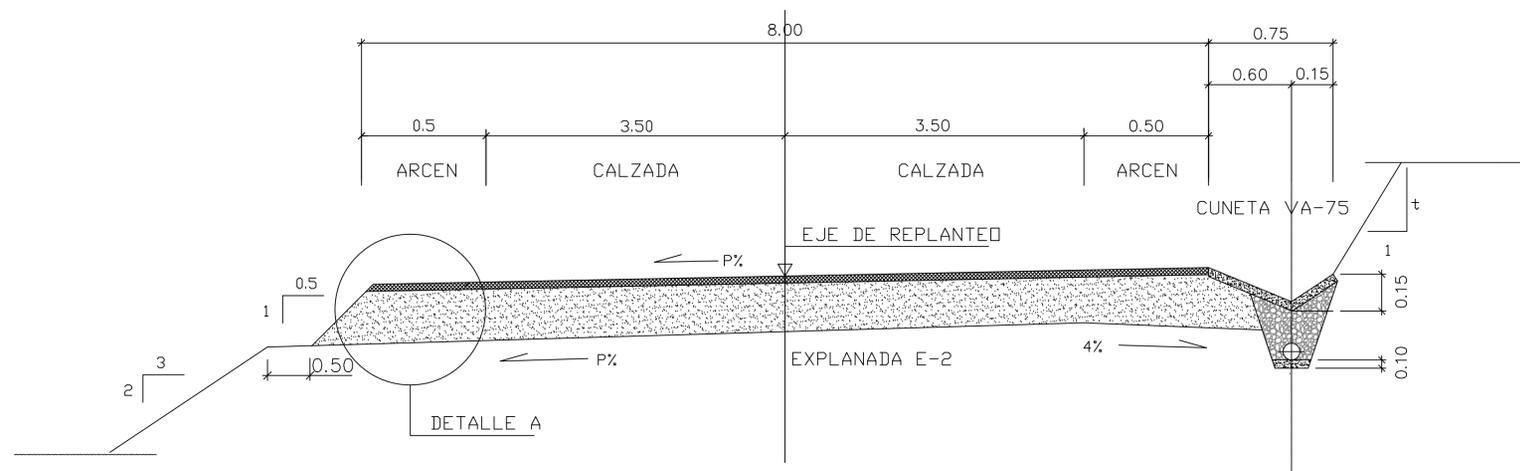
ESCALA
1/500

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 2.4.2
HOJA 1 DE 1



SECCION TIPO EN RECTA TRONCO



SECCION TIPO EN CURVA



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
SECCIÓN TIPO

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

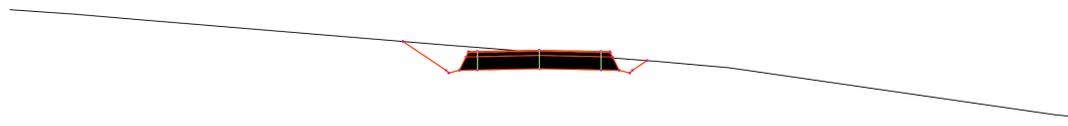
ESCALA
S/E

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

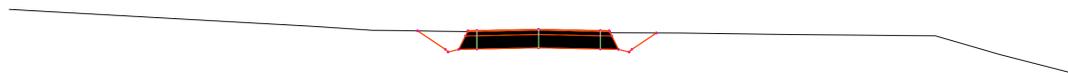
PLANO 3.1
HOJA 1 DE 1



0+000



0+060



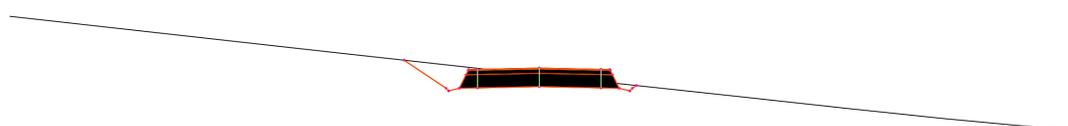
0+020



0+080



0+040



0+100



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 3.2
HOJA 1 DE 19



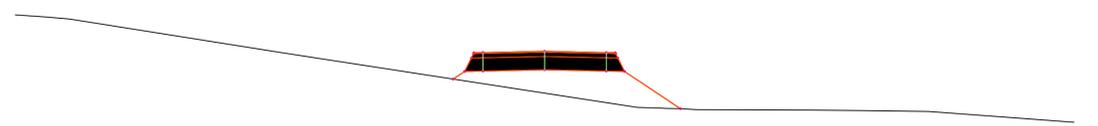
0+120



0+180



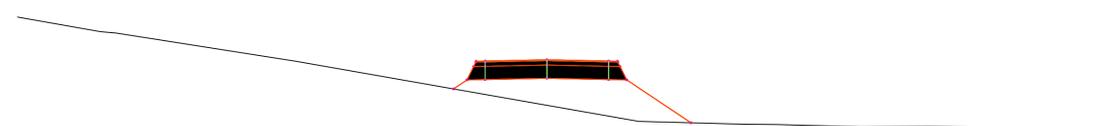
0+140



0+200



0+160



0+220



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

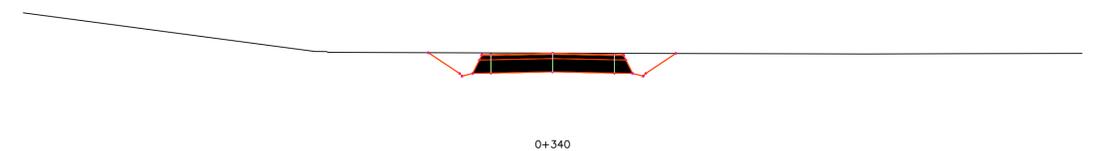
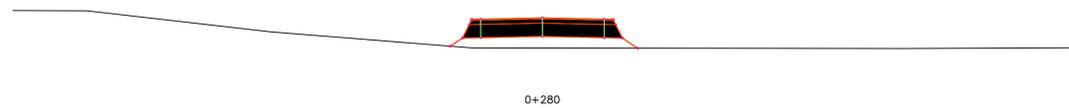
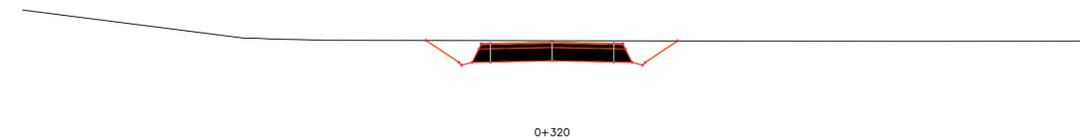
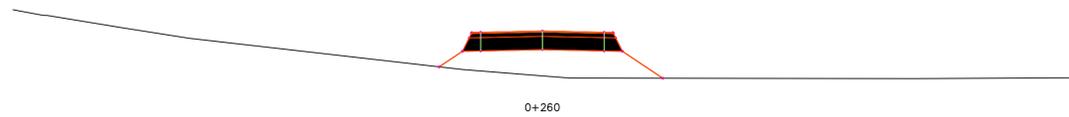
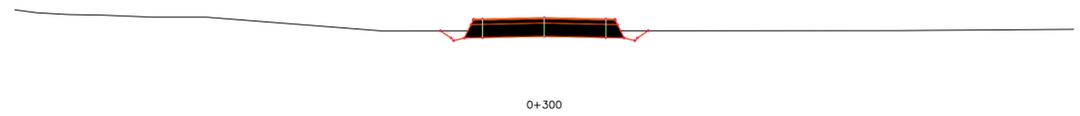
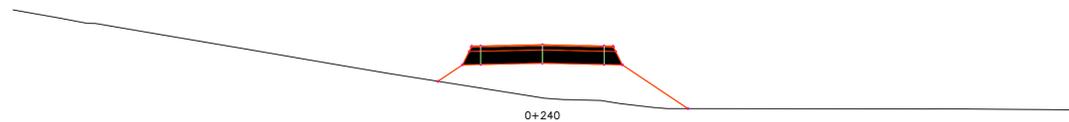
TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 3.2
HOJA 2 DE 19



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE

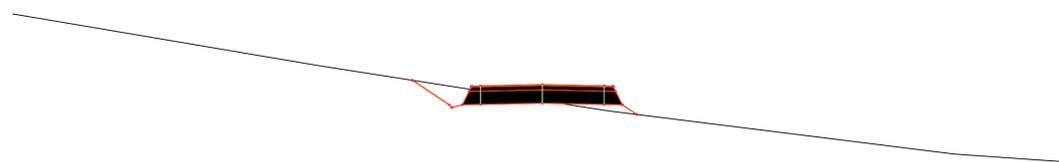
ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 3.2
HOJA 3 DE 19



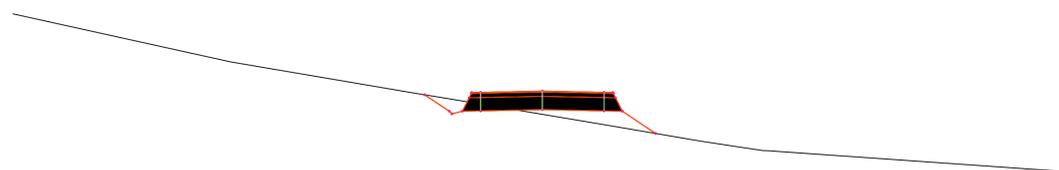
0+360



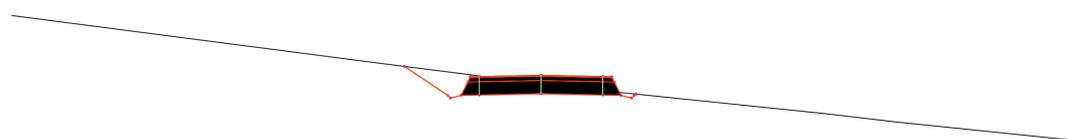
0+420



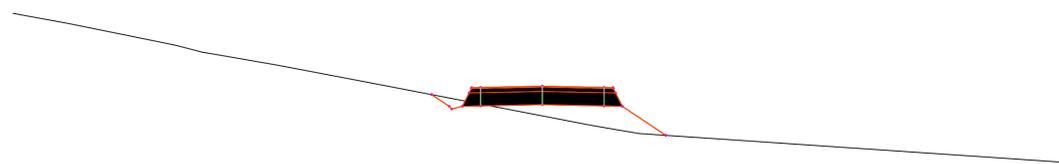
0+380



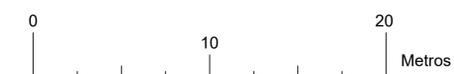
0+440



0+400



0+460



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

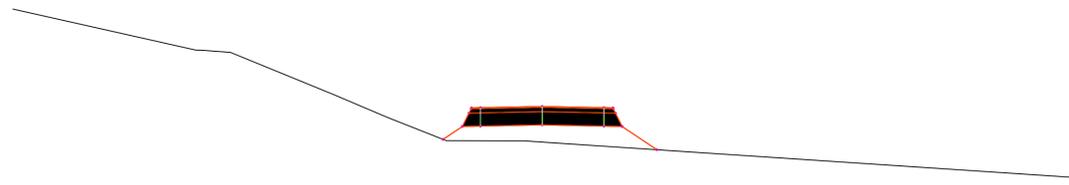
TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

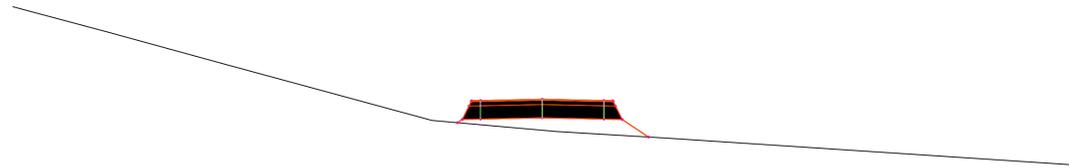
PLANO 3.2
HOJA 4 DE 19



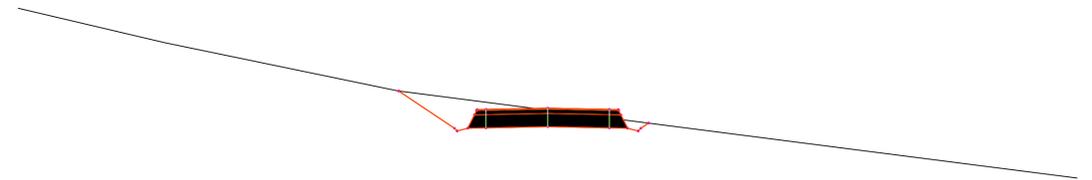
0+480



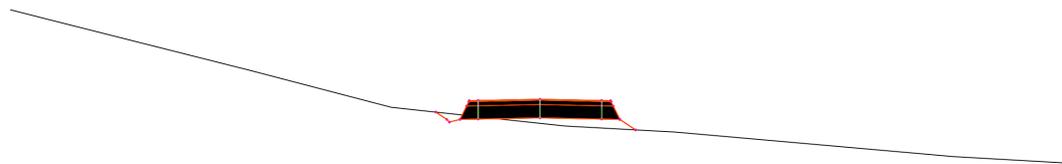
0+540



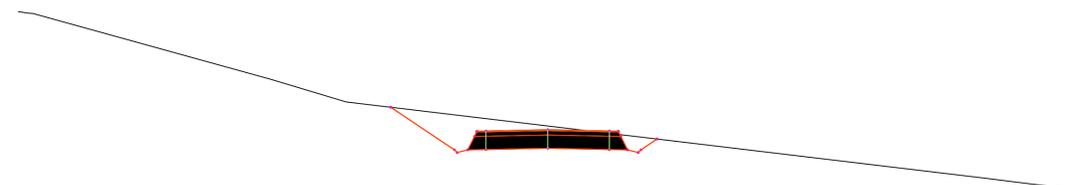
0+500



0+560



0+520



0+580



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

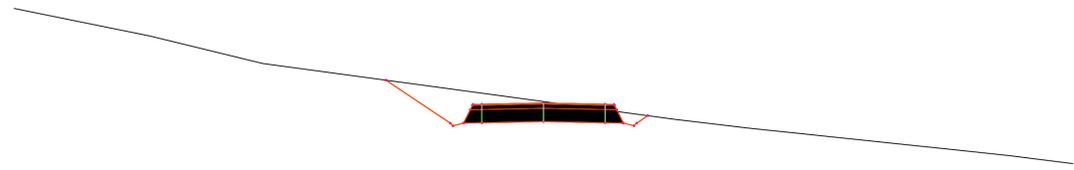
AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE



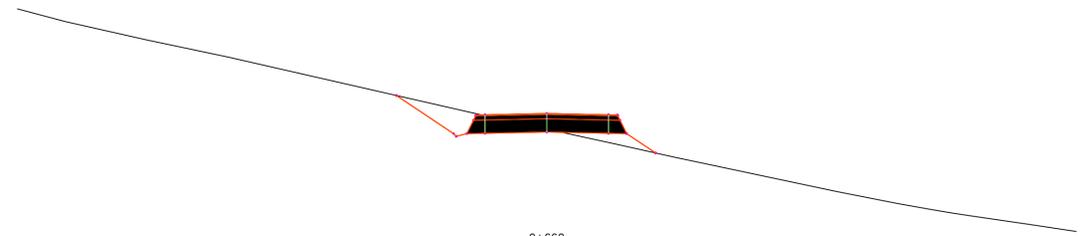
ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

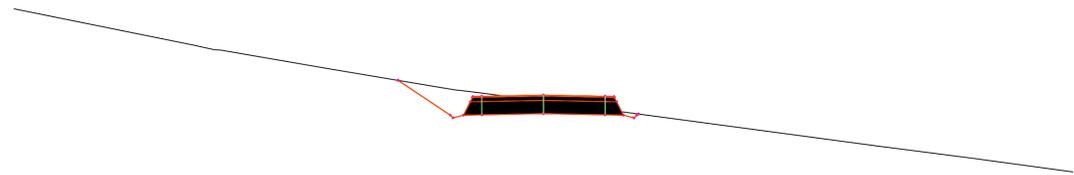
PLANO 3.2
HOJA 5 DE 19



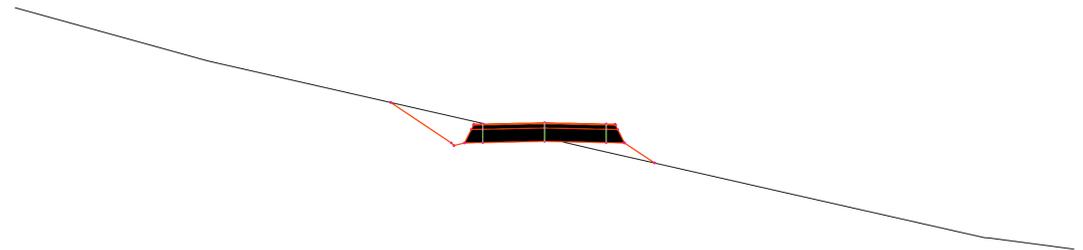
0+600



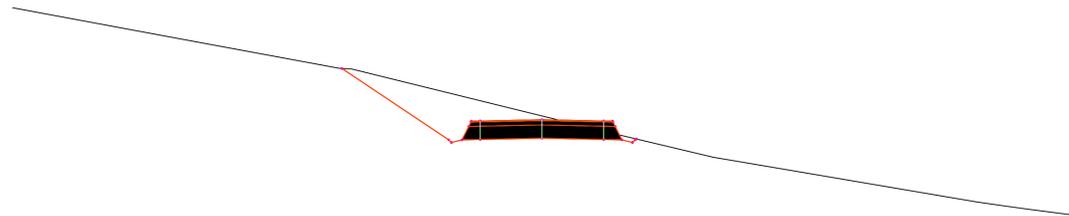
0+660



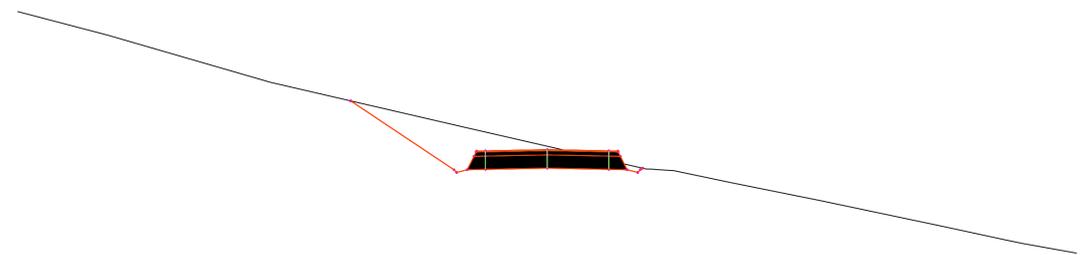
0+620



0+680



0+640



0+700



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

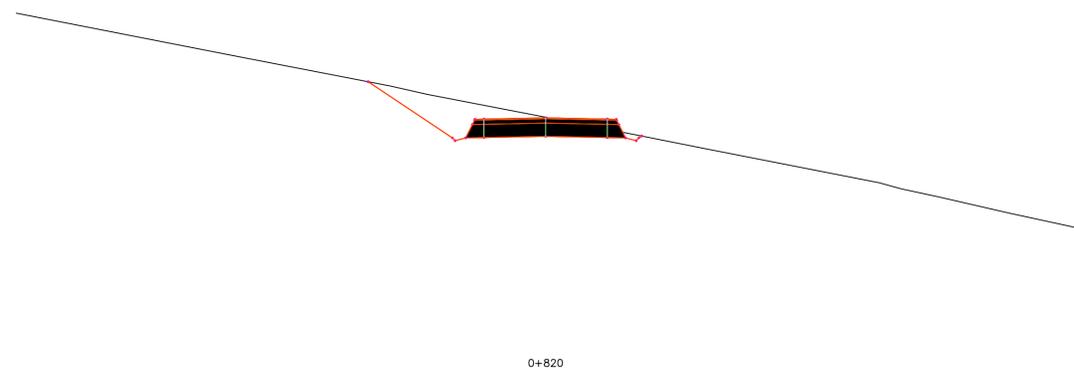
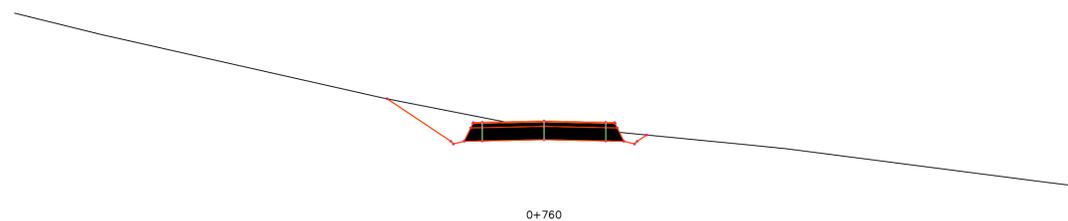
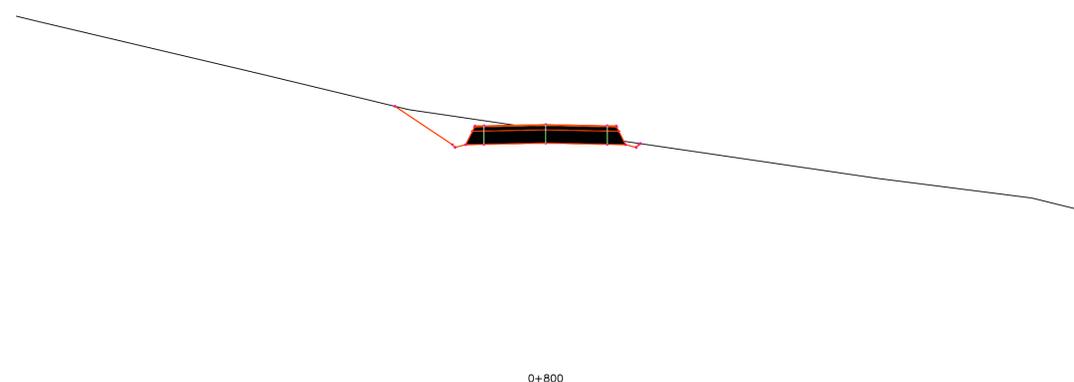
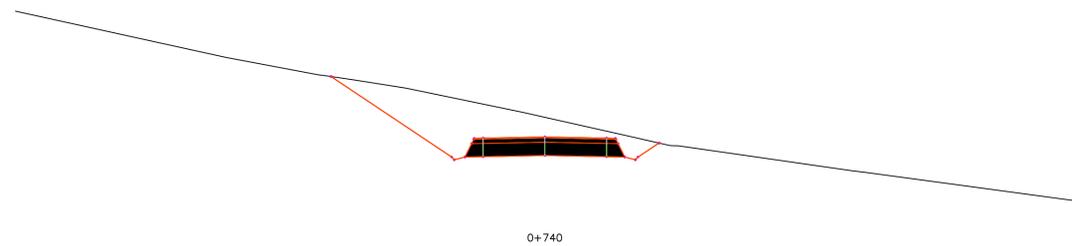
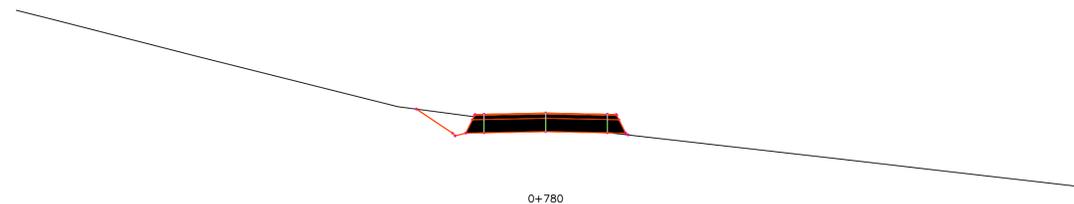
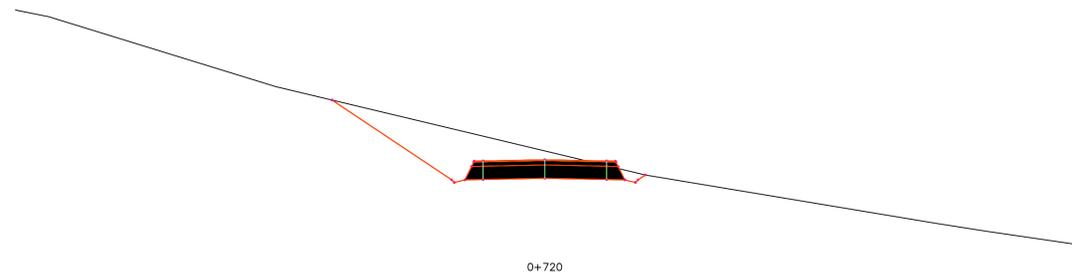
TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 3.2
HOJA 6 DE 19



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

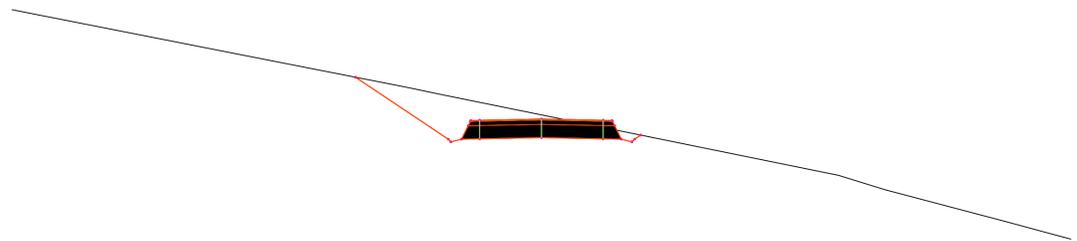
TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE

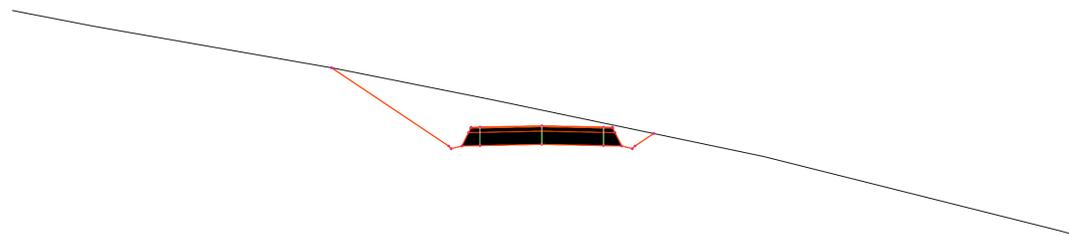
ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

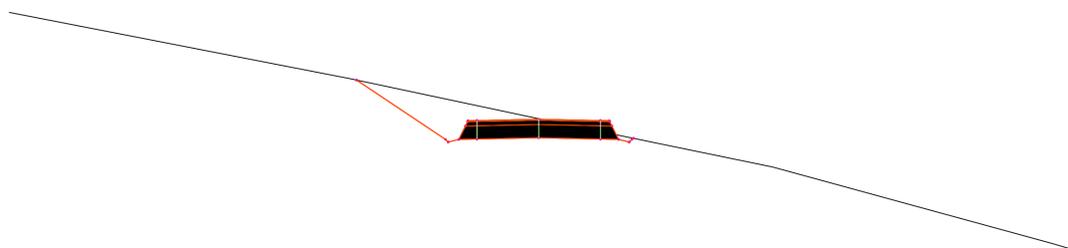
PLANO 3.2
HOJA 7 DE 19



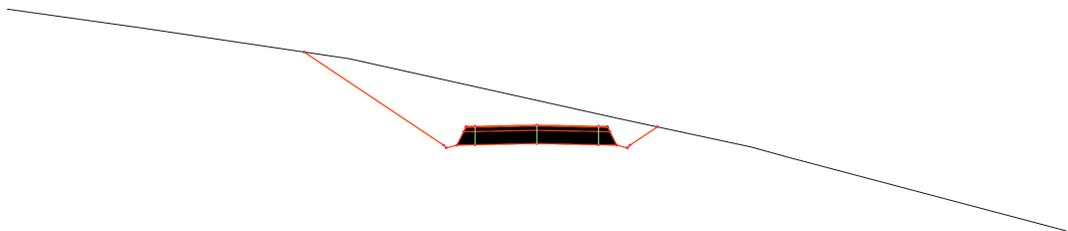
0+840



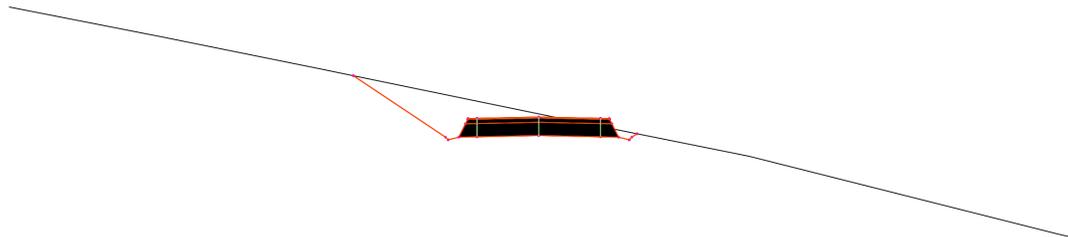
0+900



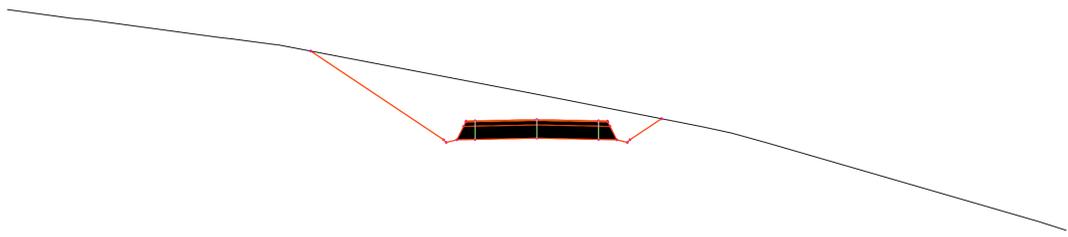
0+860



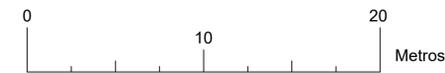
0+920



0+880



0+940



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

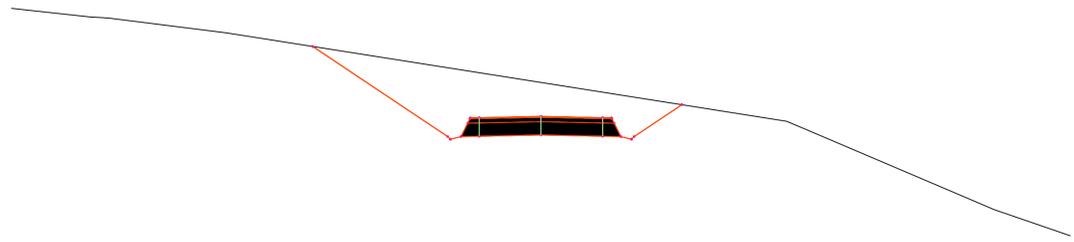
AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE



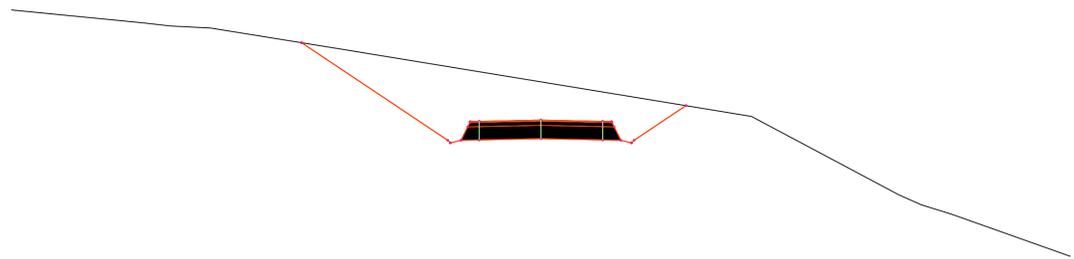
ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

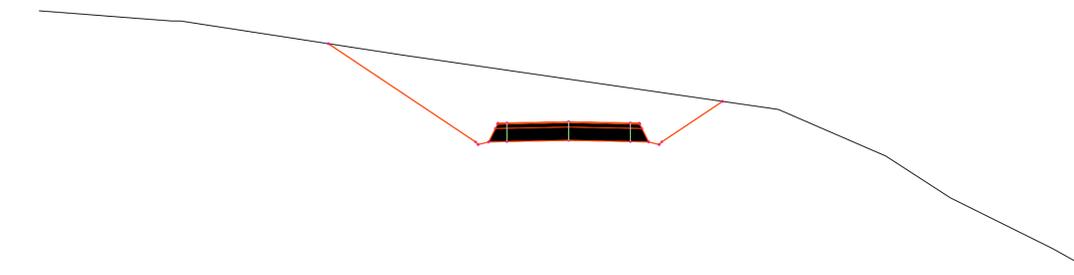
PLANO 3.2
HOJA 8 DE 19



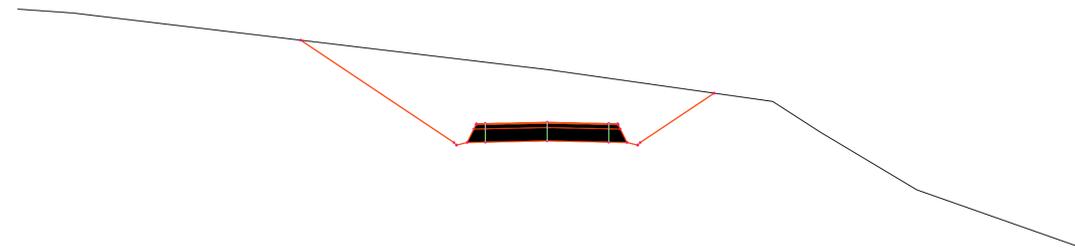
0+960



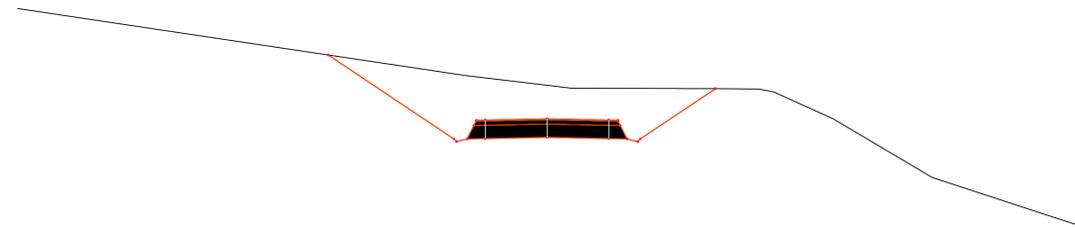
0+980



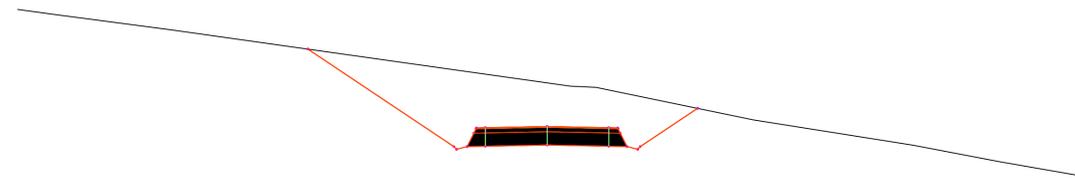
1+000



1+020



1+040



1+060



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

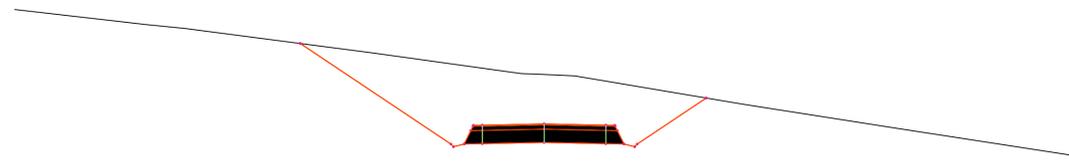
TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE

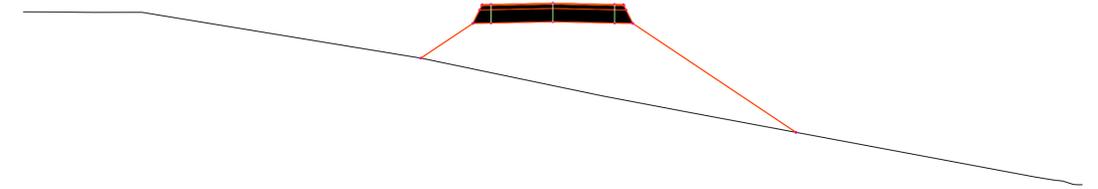
ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

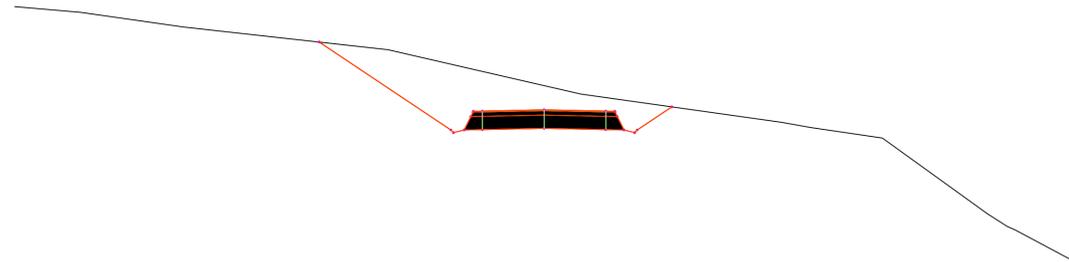
PLANO 3.2
HOJA 9 DE 19



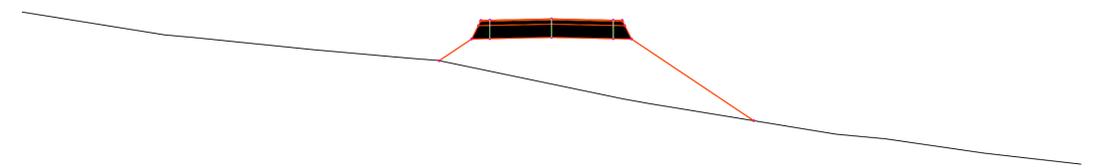
1+080



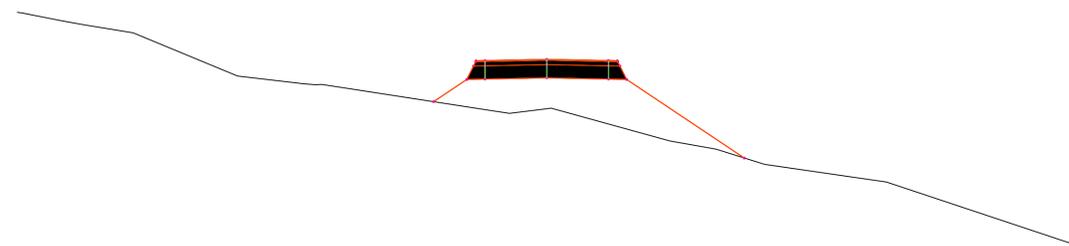
1+140



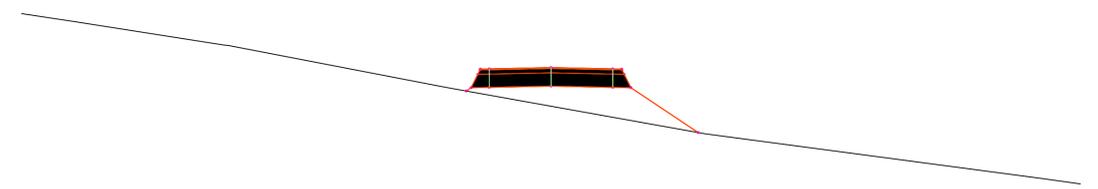
1+100



1+160



1+120



1+180



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

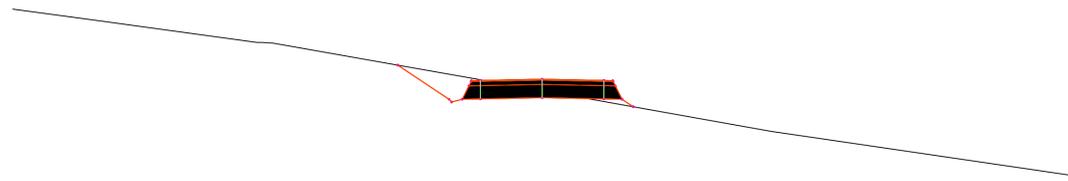
TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

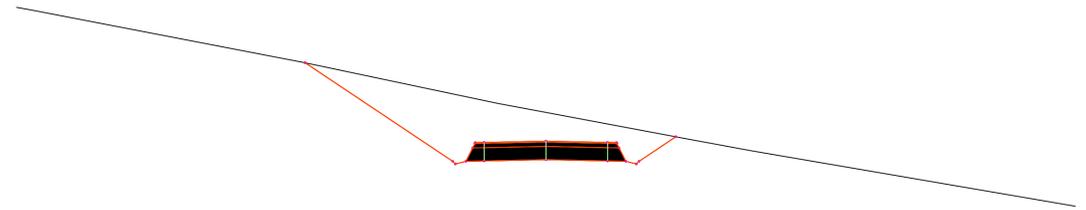
ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

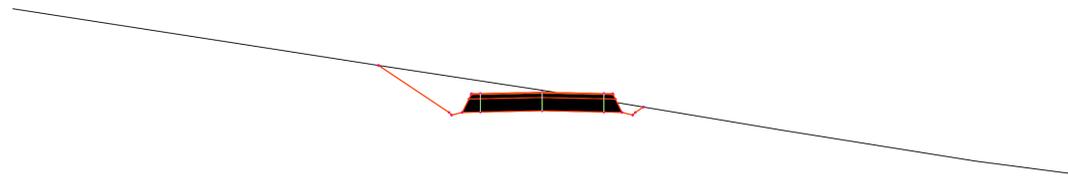
PLANO 3.2
HOJA 10 DE 19



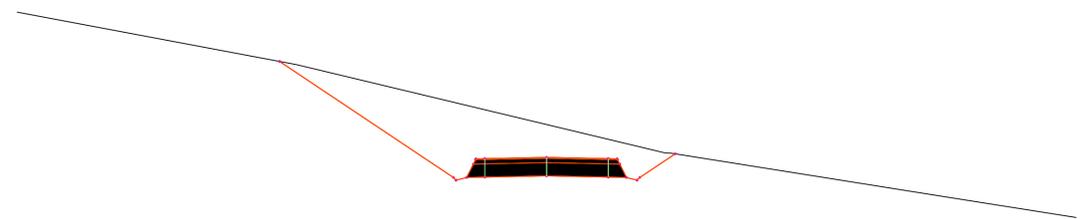
1+200



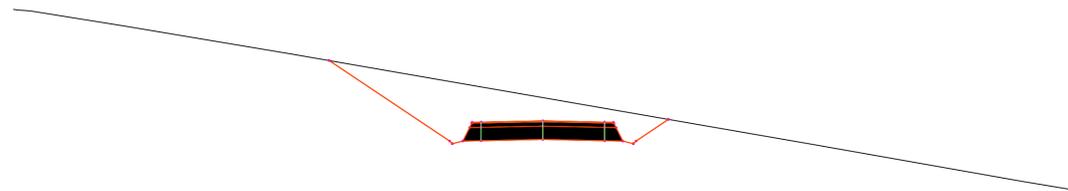
1+260



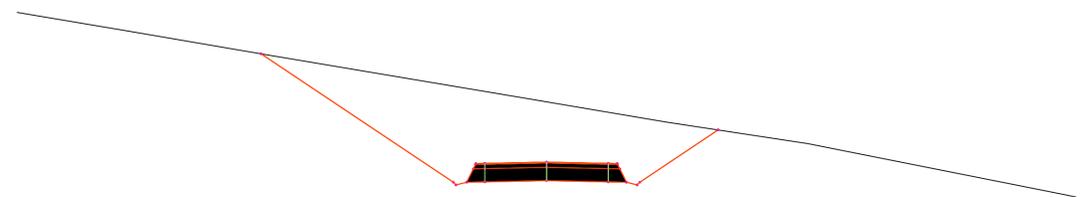
1+220



1+280



1+240



1+300



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

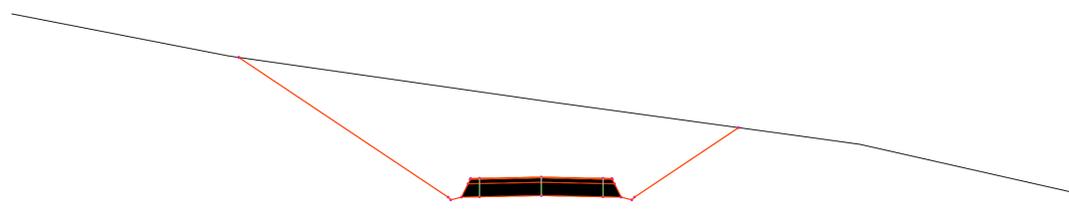
TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE

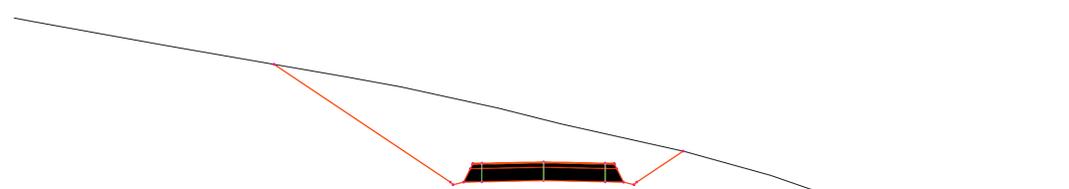
ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

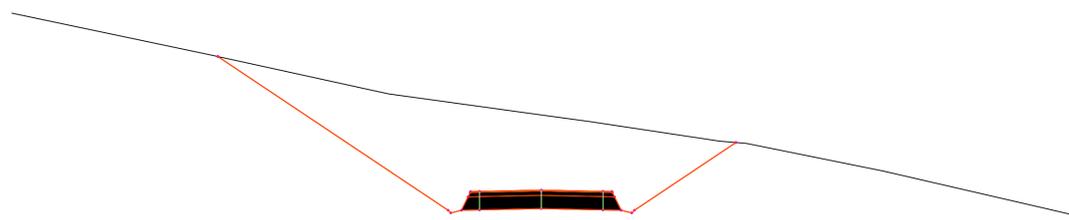
PLANO 3.2
HOJA 11 DE 19



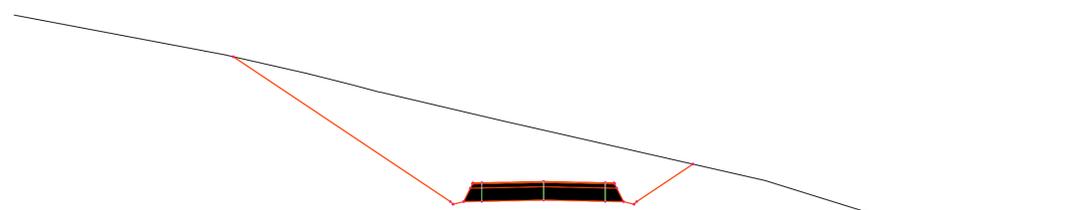
1+320



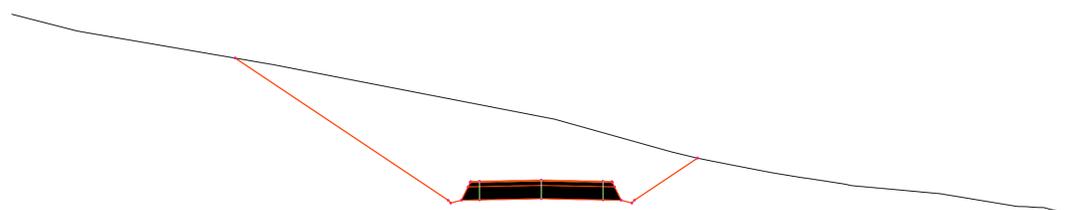
1+380



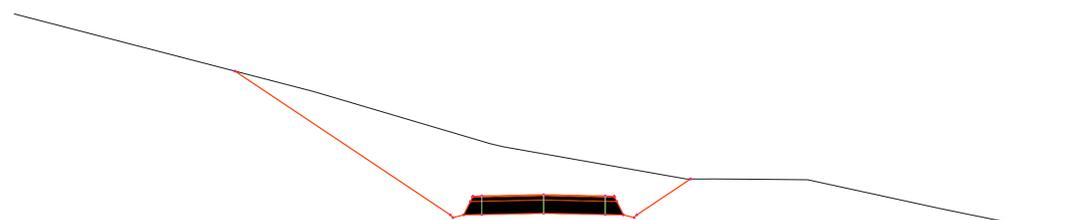
1+340



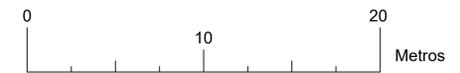
1+400



1+360



1+420



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA CANTABRIA

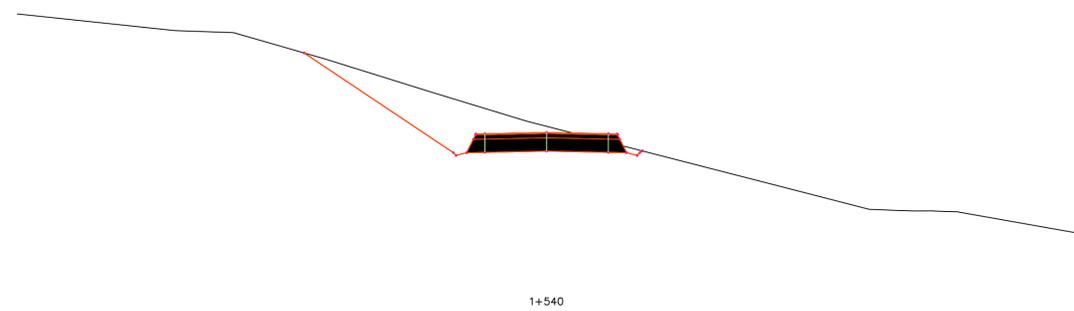
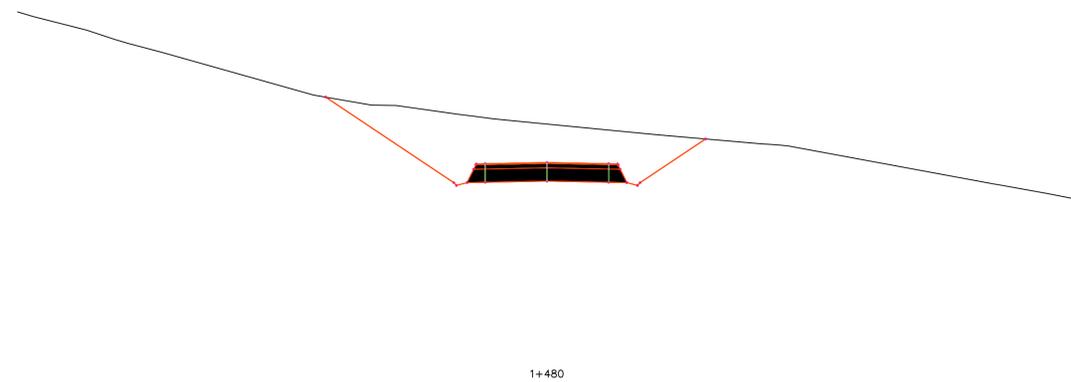
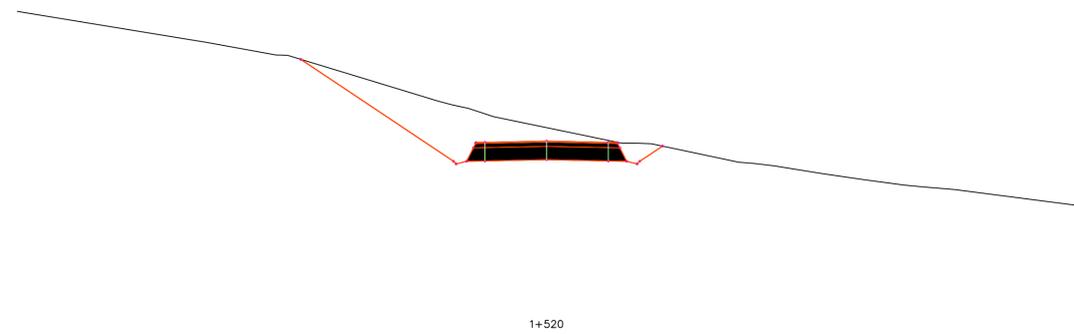
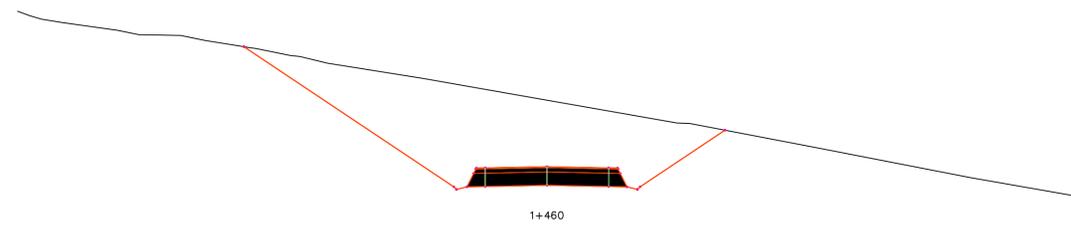
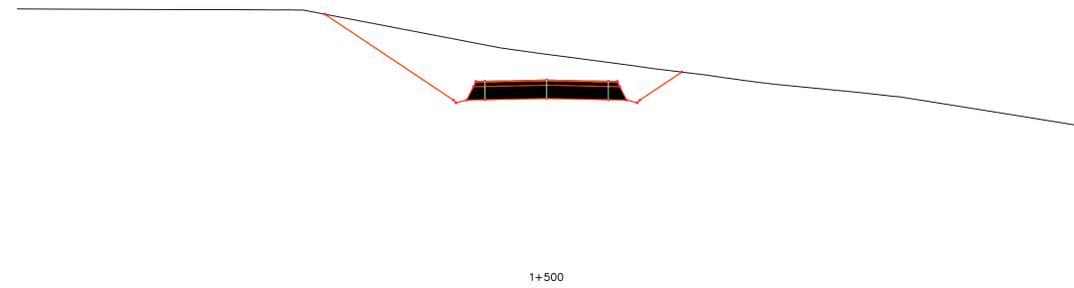
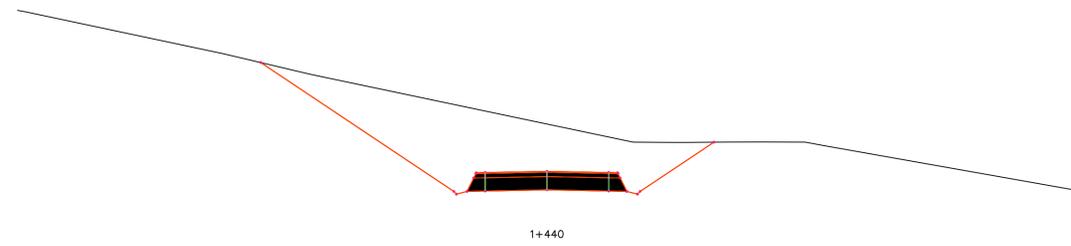
TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 3.2
HOJA 12 DE 19



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

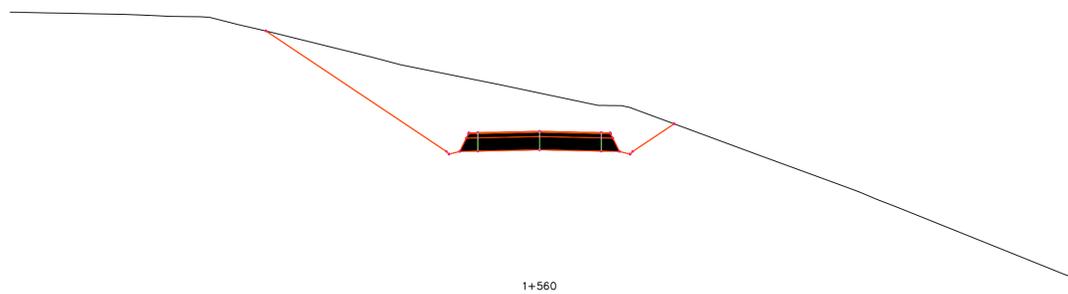
TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE

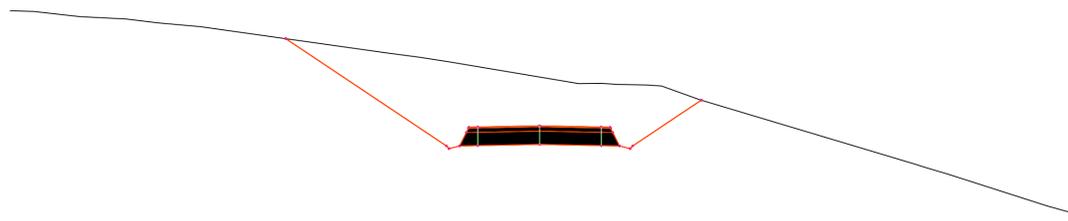
ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

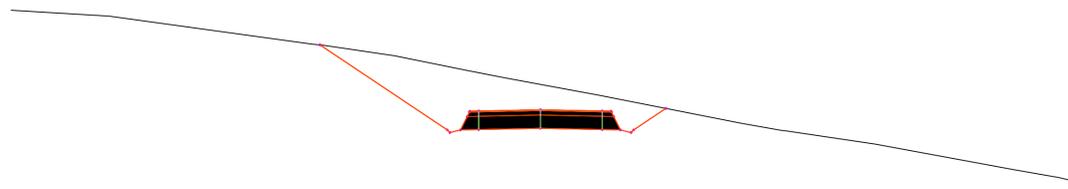
PLANO 3.2
HOJA 13 DE 19



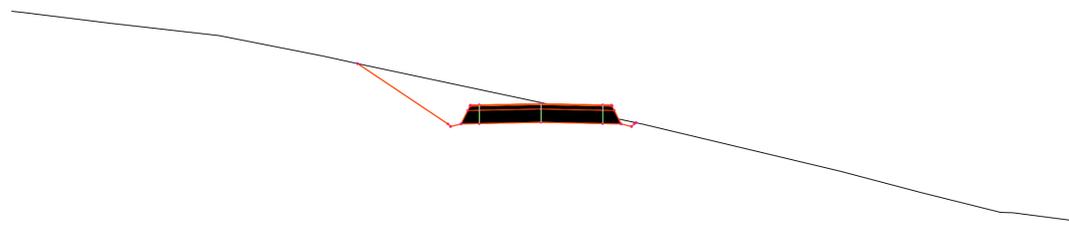
1+560



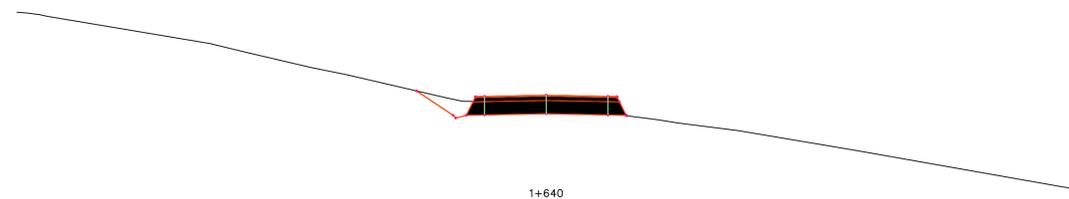
1+580



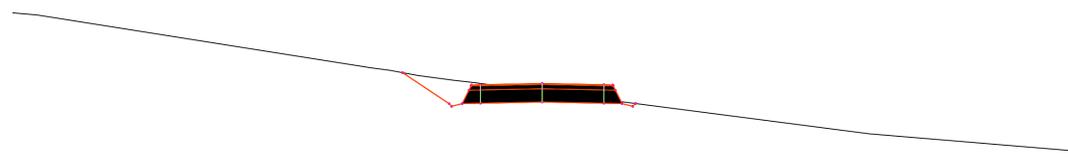
1+600



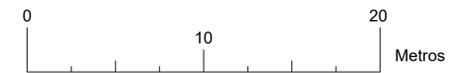
1+620



1+640



1+660



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

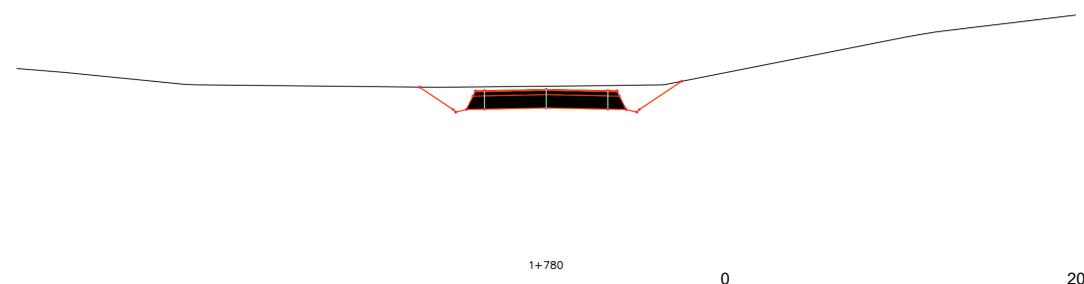
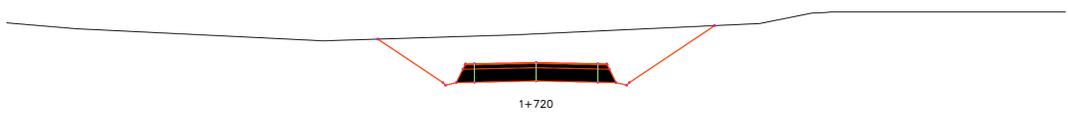
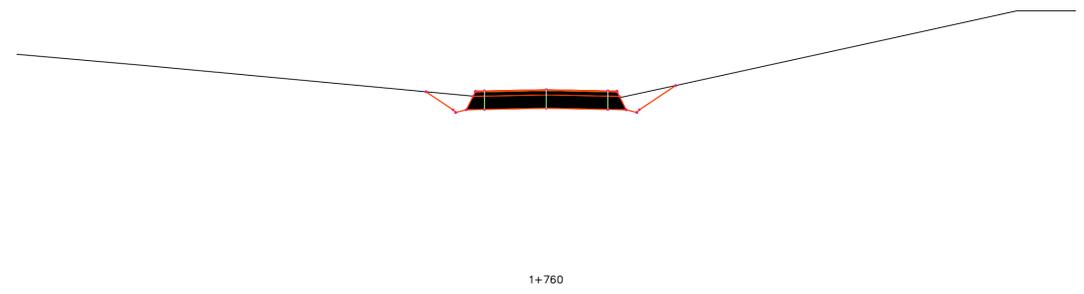
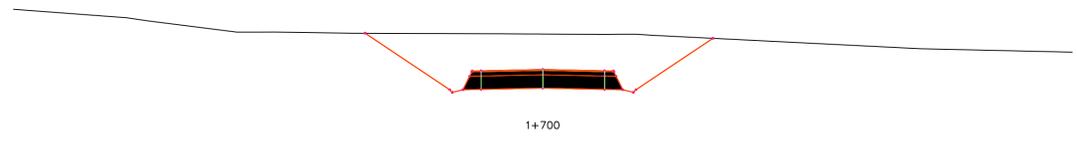
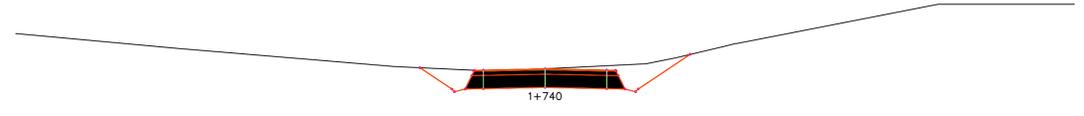
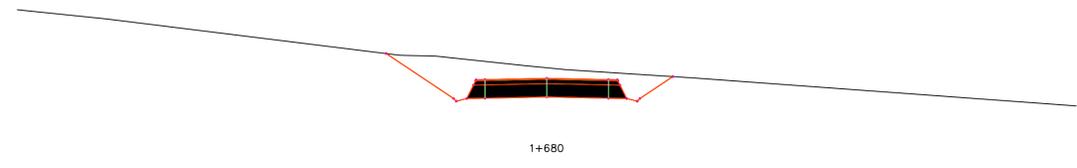
TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 3.2
HOJA 14 DE 19



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

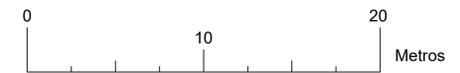
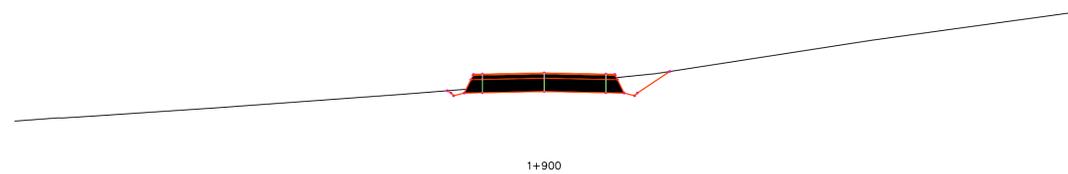
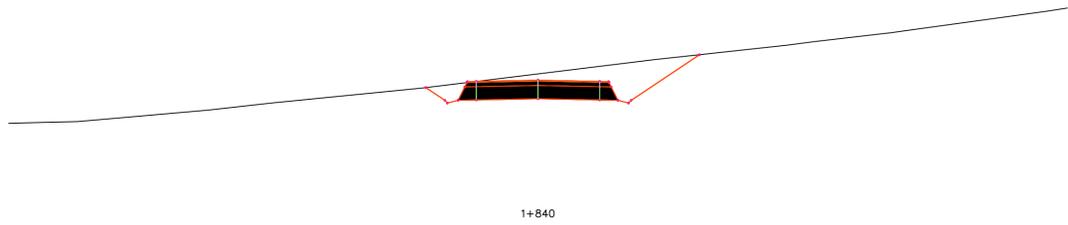
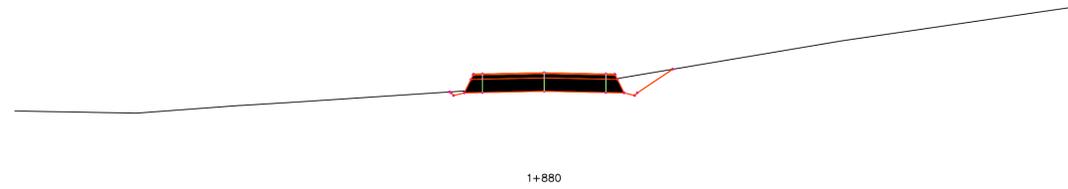
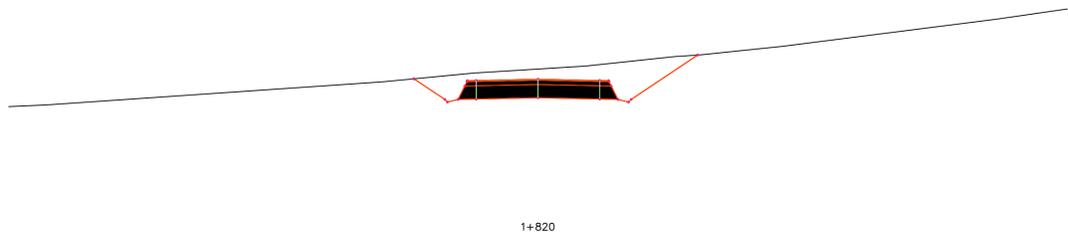
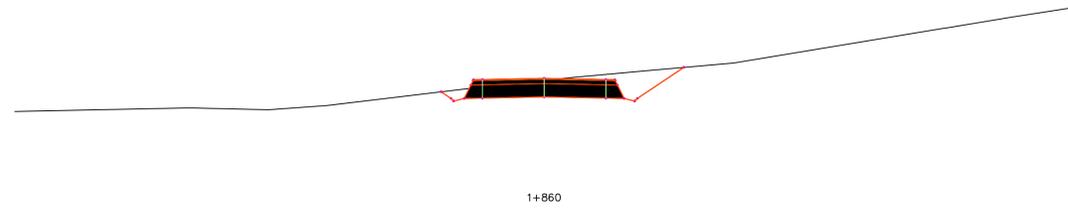
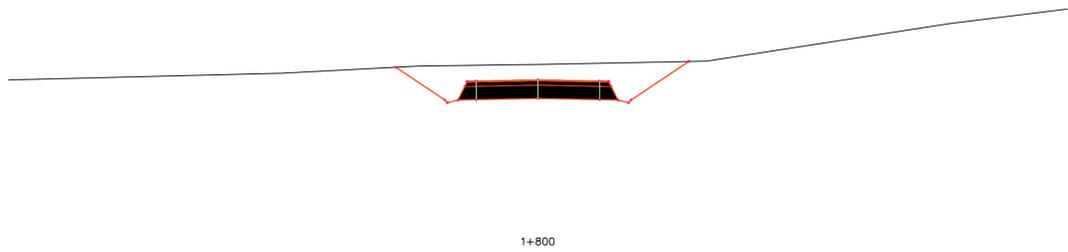
TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 3.2
HOJA 15 DE 19



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

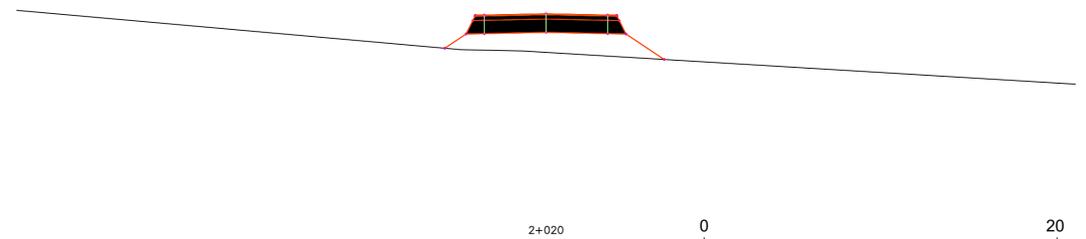
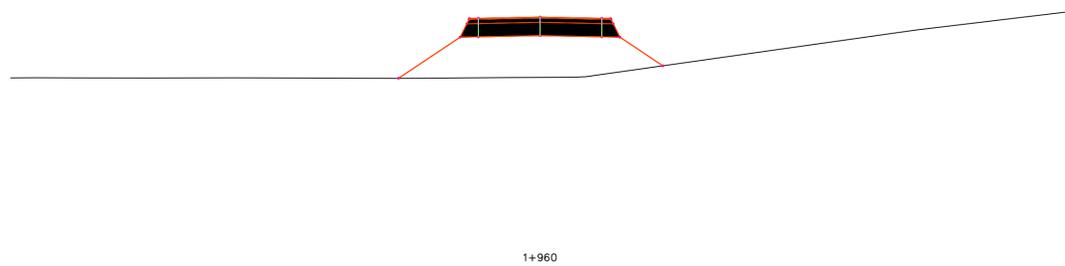
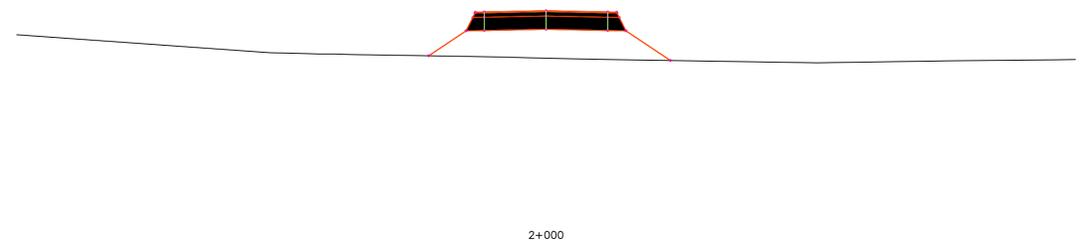
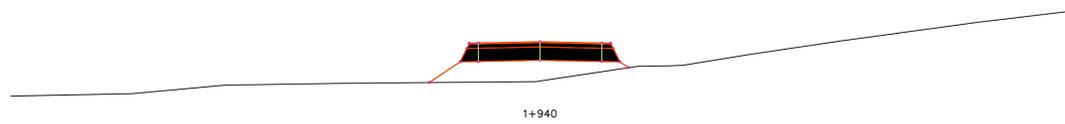
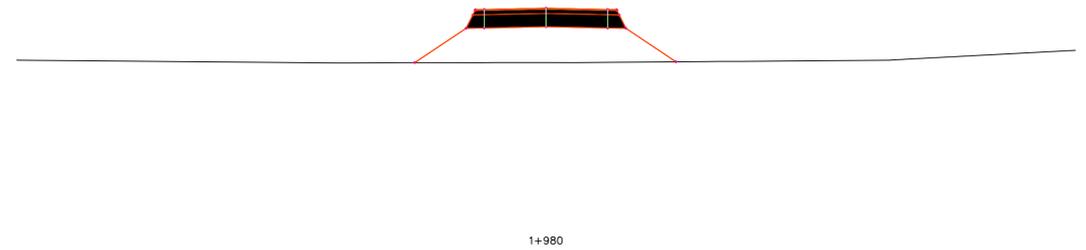
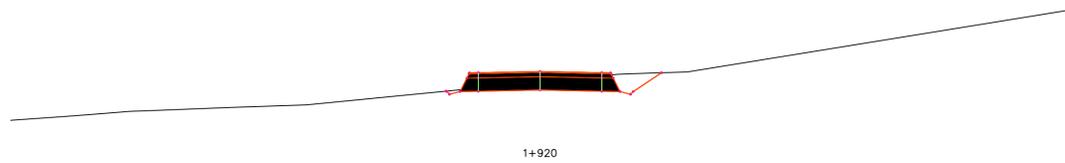
TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 3.2
HOJA 16 DE 19



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE

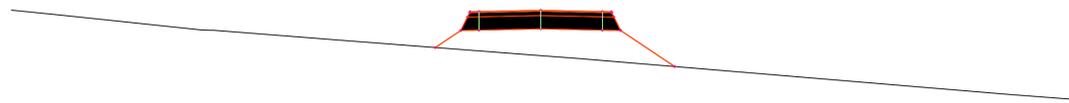
ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 3.2
HOJA 17 DE 19



2+040



2+060



2+080



2+100



2+120



2+140



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE



ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 3.2
HOJA 18 DE 19



2+160



2+180



2+200



2+220



2+240



2+260



2+280



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

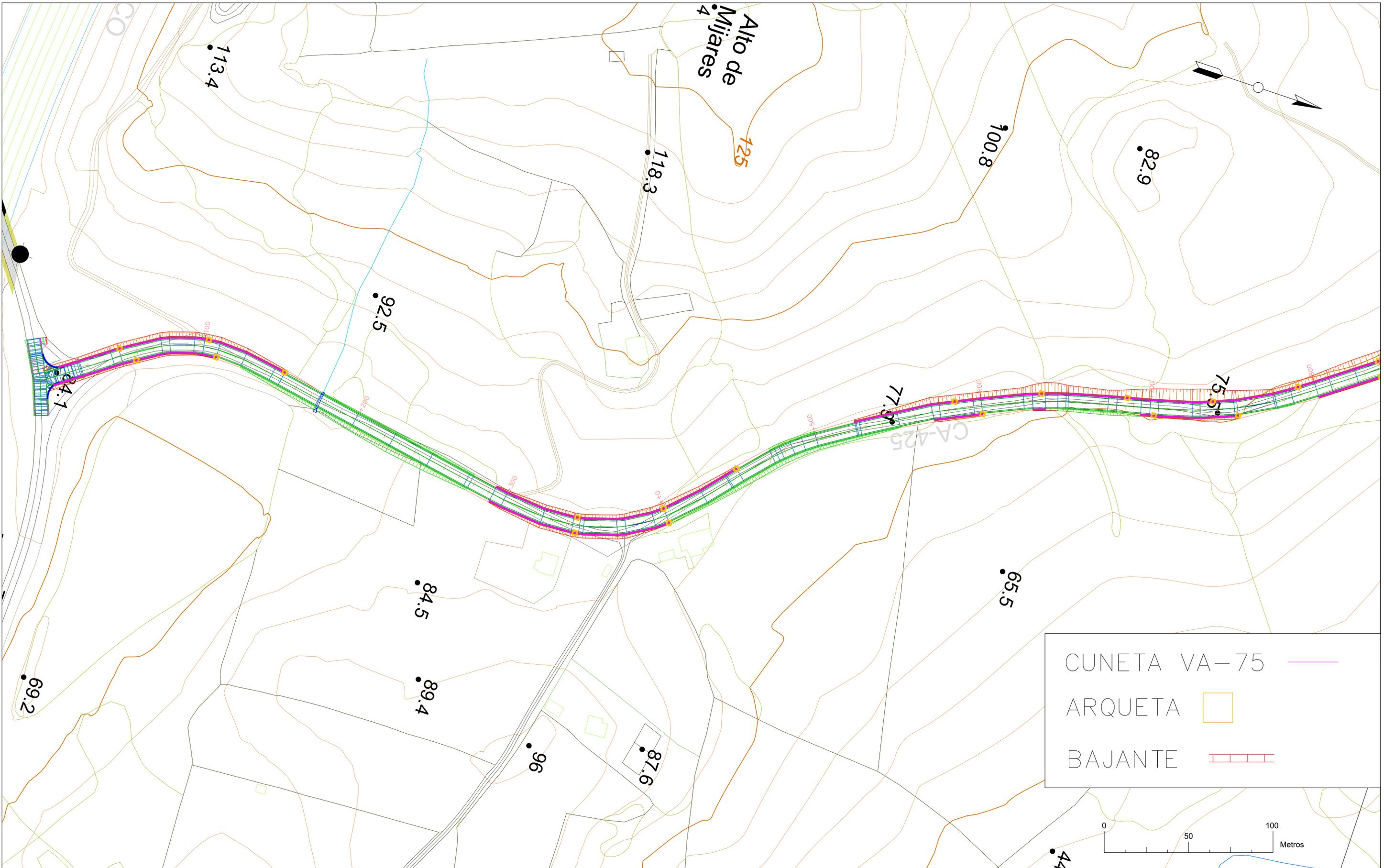
AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE



ESCALA
1/200

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 3.2
HOJA 19 DE 19



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

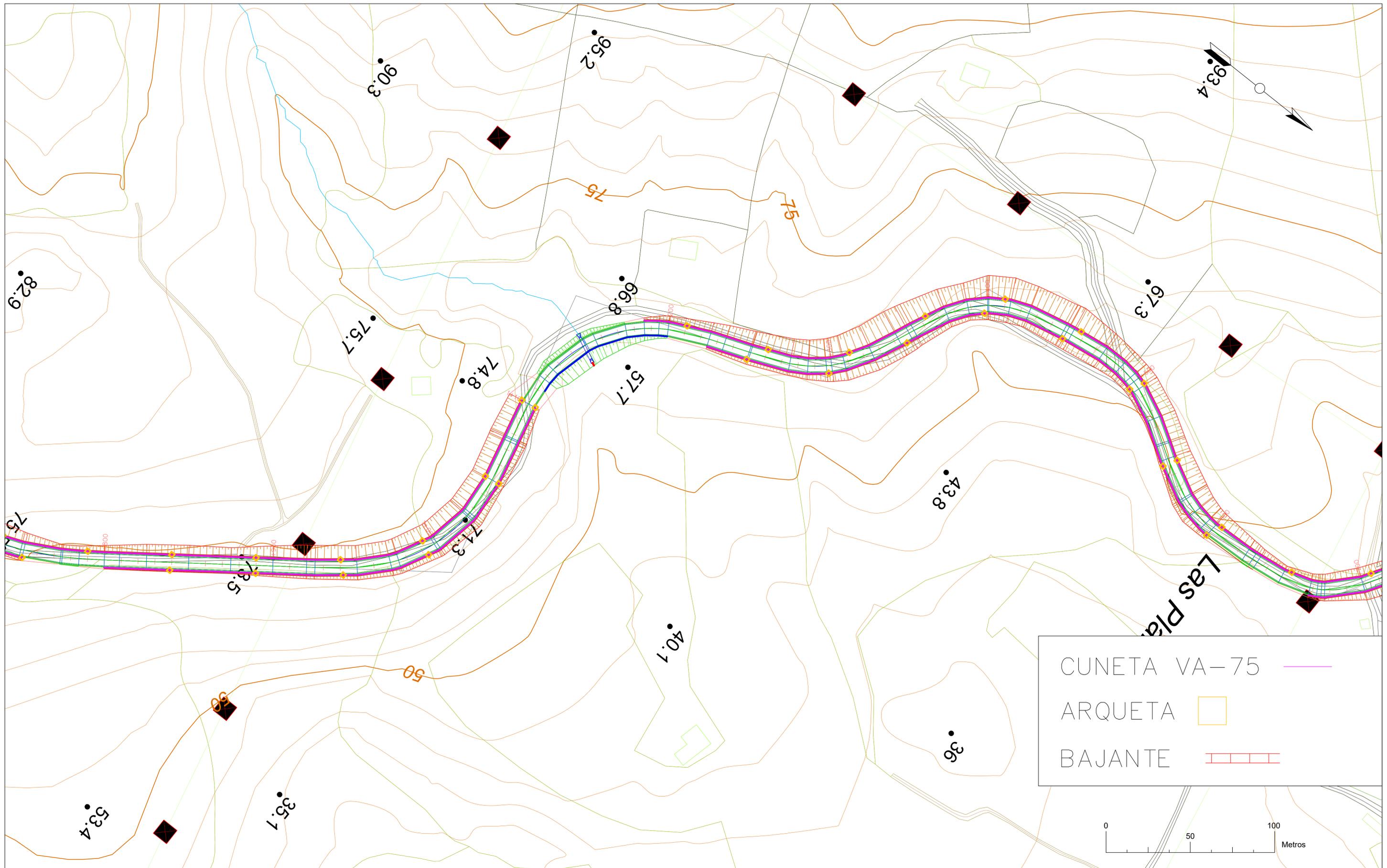
TITULO DEL PLANO
PLANTA DRENAJE

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/1000

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

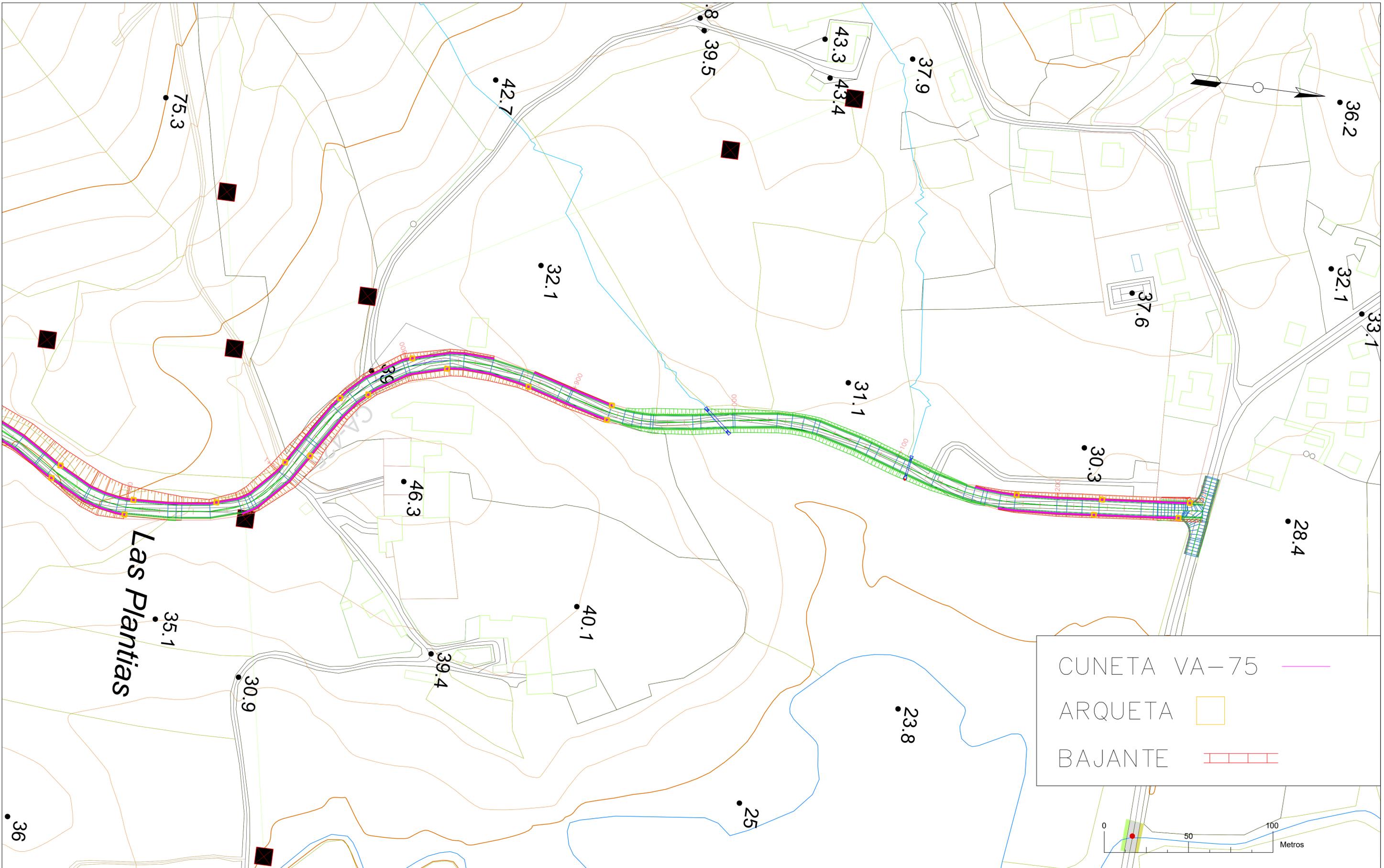
PLANO 4.1
HOJA 1 DE 3



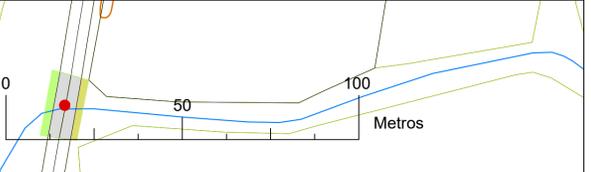
CUNETA VA-75	
ARQUETA	
BAJANTE	



 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO	TITULO	TERMINO MUNICIPAL	TITULO DEL PLANO	AUTOR	ESCALA	FECHA	PLANO 4.1
	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO	RIBAMONTÁN AL MONTE	PLANTA DRENAJE	VÍCTOR GALÁN DEL VALLE 	1/1000	SEPTIEMBRE 2025	HOJA 2 DE 3

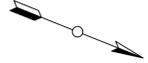
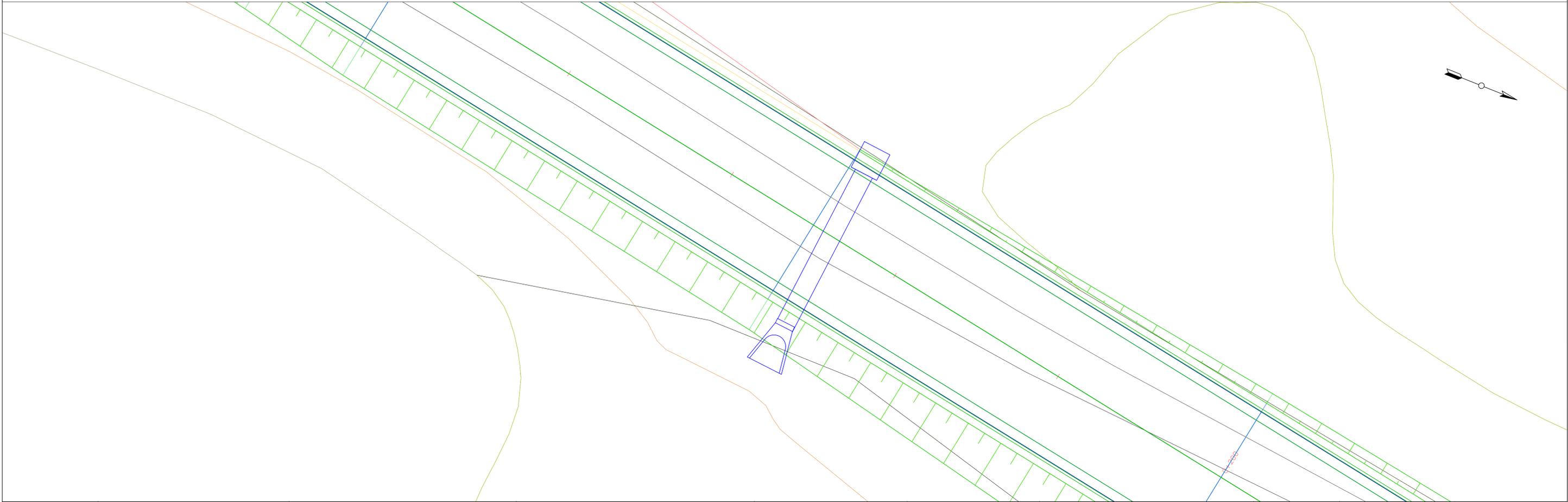


CUNETA VA-75	
ARQUETA	
BAJANTE	



 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO	TÍTULO	TERMINO MUNICIPAL	TÍTULO DEL PLANO	AUTOR	ESCALA	FECHA	PLANO 4.1
	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO	RIBAMONTÁN AL MONTE	PLANTA DRENAJE	VÍCTOR GALÁN DEL VALLE	1/1000	SEPTIEMBRE 2025	HOJA 3 DE 3

PERFIL: ODT PK 0+176



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
ODT PK 0+176

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

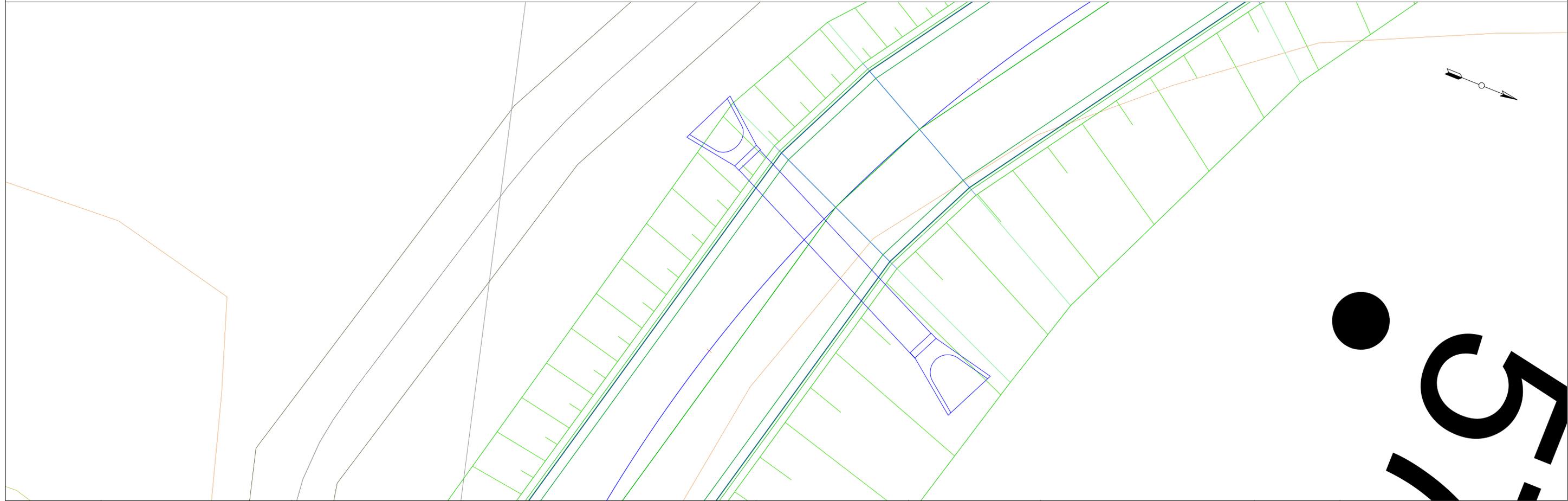
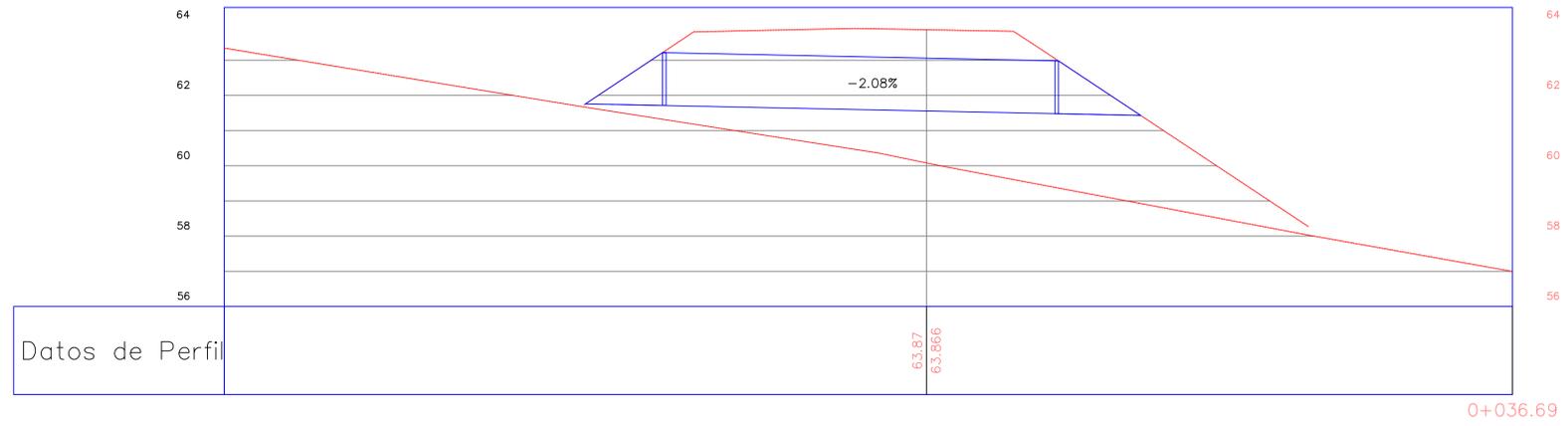


ESCALA
1/100

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 4.2.1
HOJA 1 DE 1

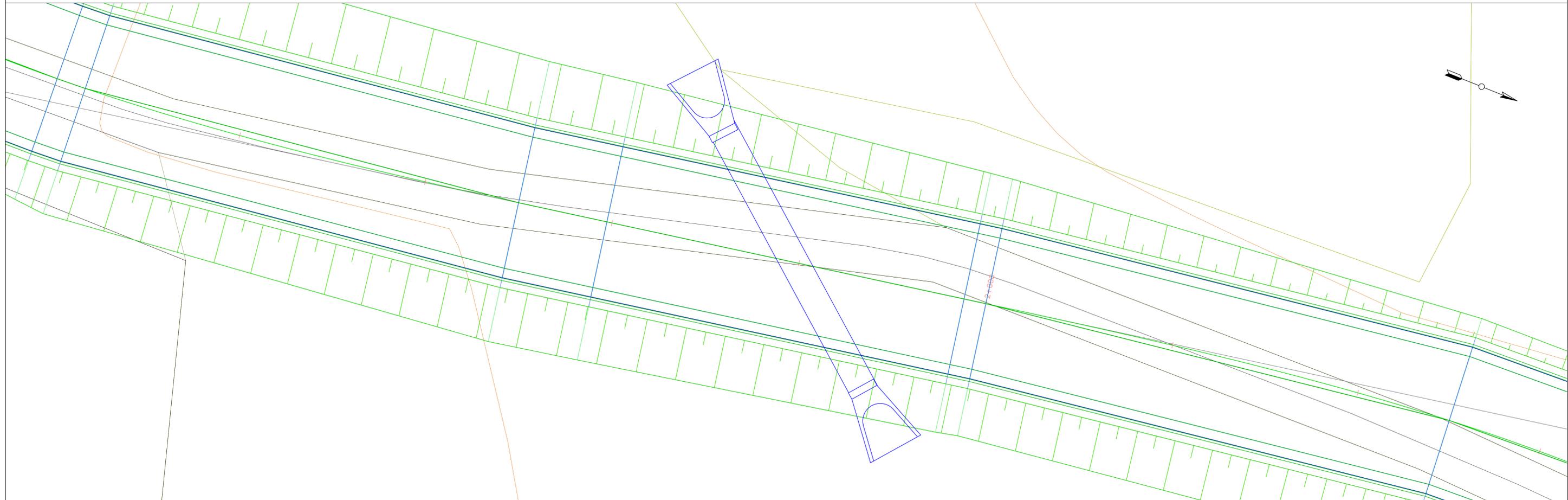
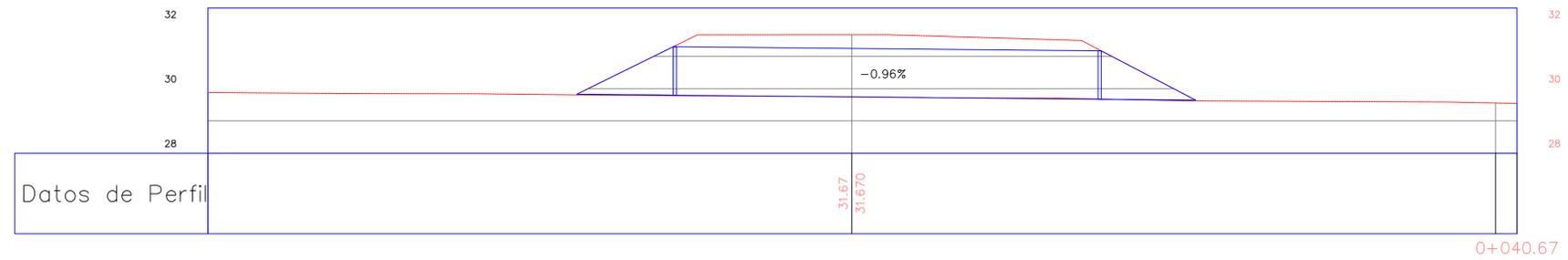
PERFIL: ODT PK 1+150



5

<p>ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</p>	<p>TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN</p>	<p>TITULO MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO</p>	<p>TERMINO MUNICIPAL RIBAMONTÁN AL MONTE</p>	<p>TITULO DEL PLANO ODT PK 1+150</p>	<p>AUTOR VÍCTOR GALÁN DEL VALLE</p>	<p>ESCALA 1/100</p>	<p>FECHA SEPTIEMBRE 2025</p>	<p>PLANO 4.2.2</p>
			<p>PROVINCIA CANTABRIA</p>					<p>HOJA 1 DE 1</p>

PERFIL: ODT PK 1+988



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
ODT PK 1+988

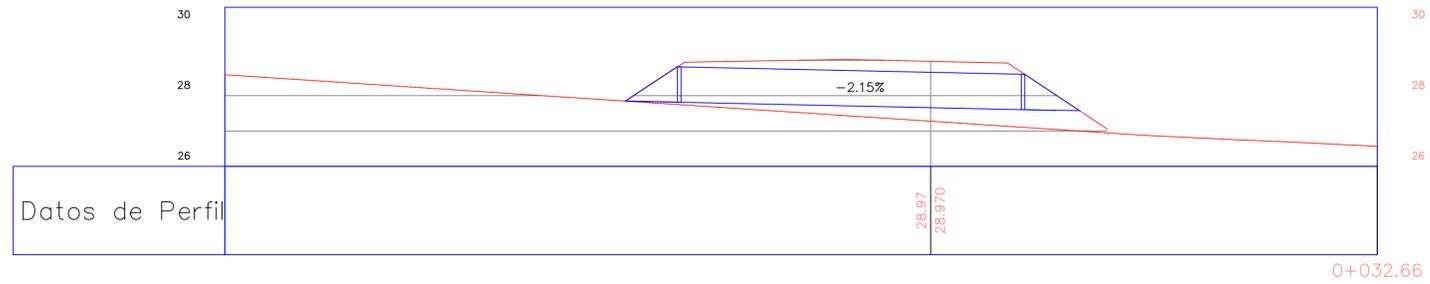
AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/100

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 4.2.3
HOJA 1 DE 1

PERFIL: ODT PK 2+108



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
ODT PK 2+ 108

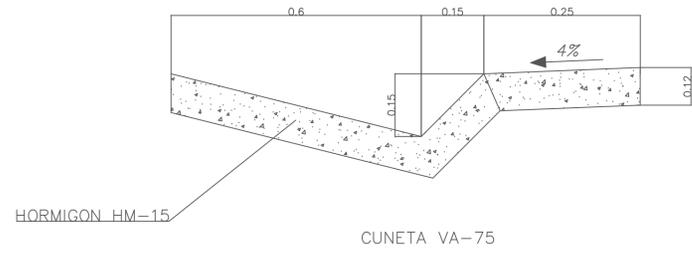
AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/100

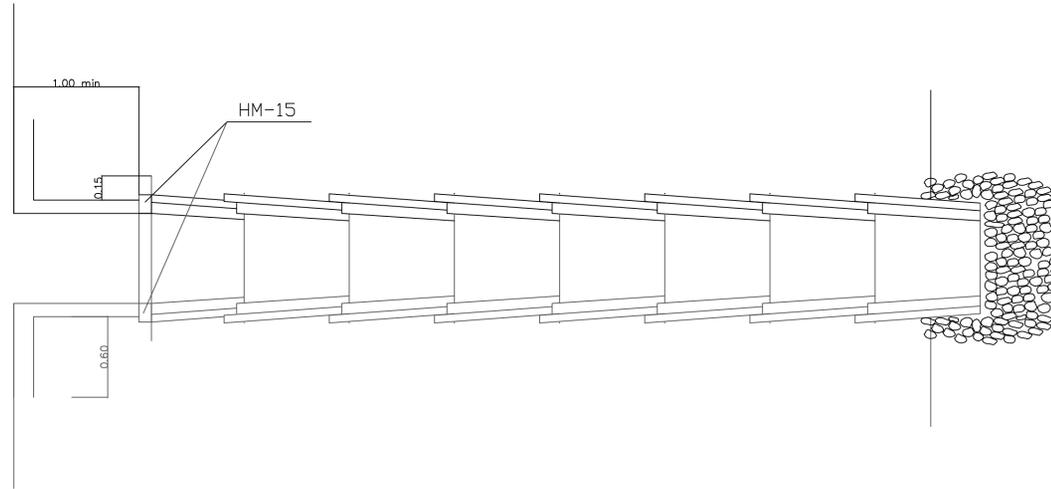
FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 4.2.4
HOJA 1 DE 1

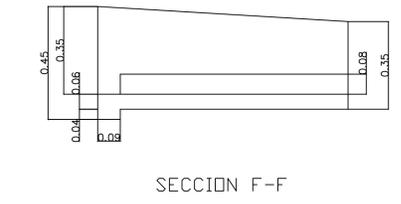
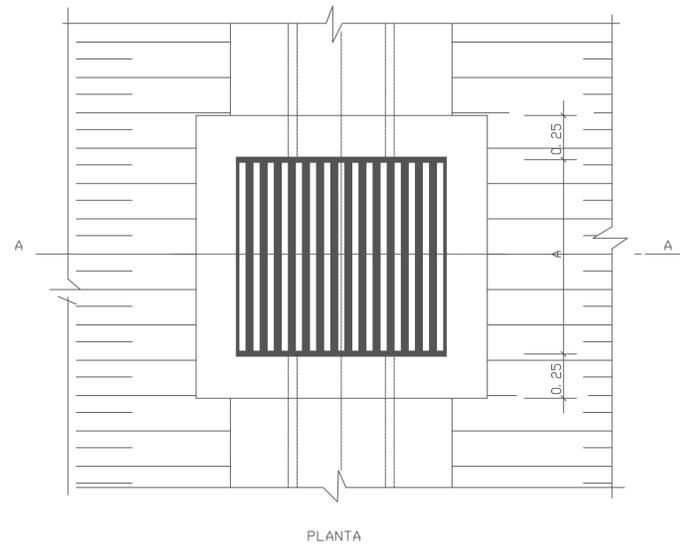
DETALLE CUNETA



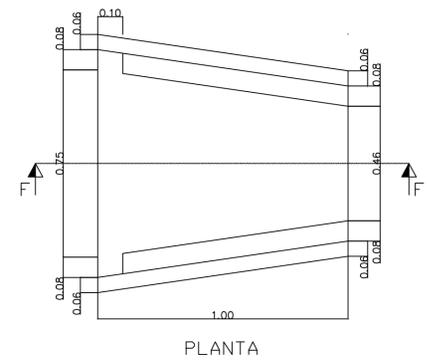
DETALLE BAJANTE



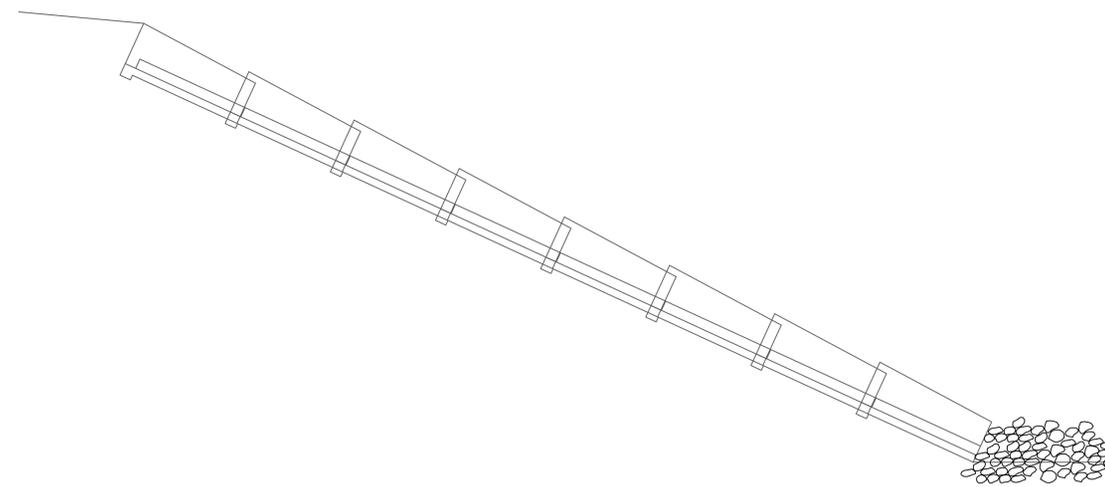
DETALLE ARQUETA



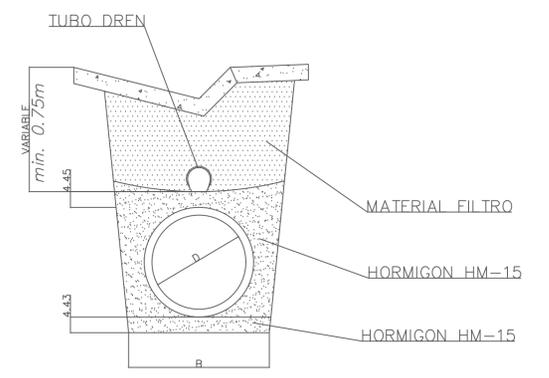
SECCION F-F



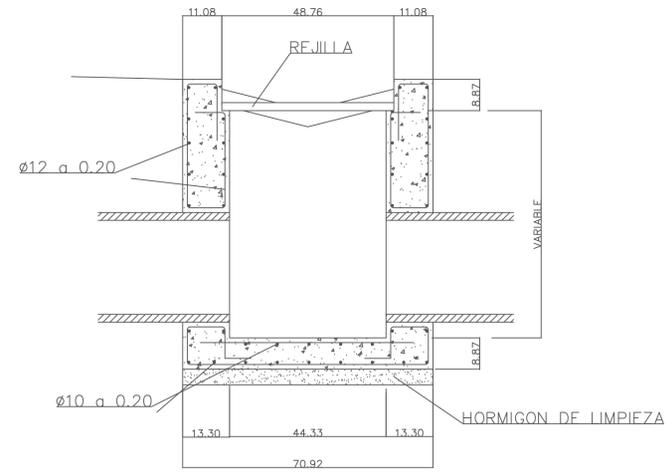
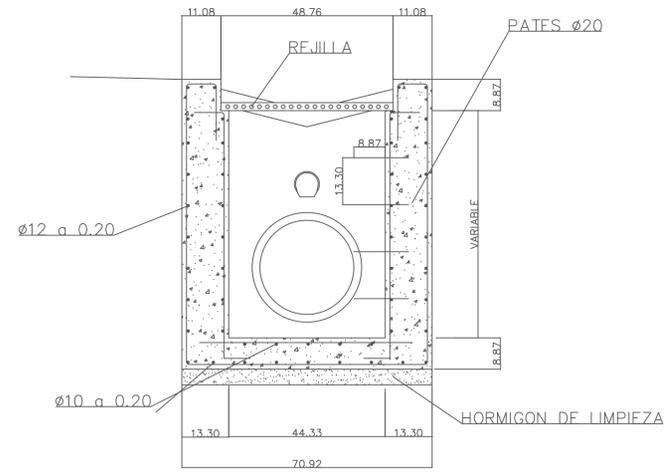
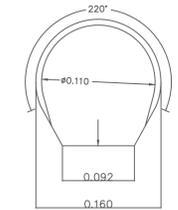
PLANTA



DETALLE ZANJA



DETALLE TUBO DREN



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
DETALLES DE DRENAJE

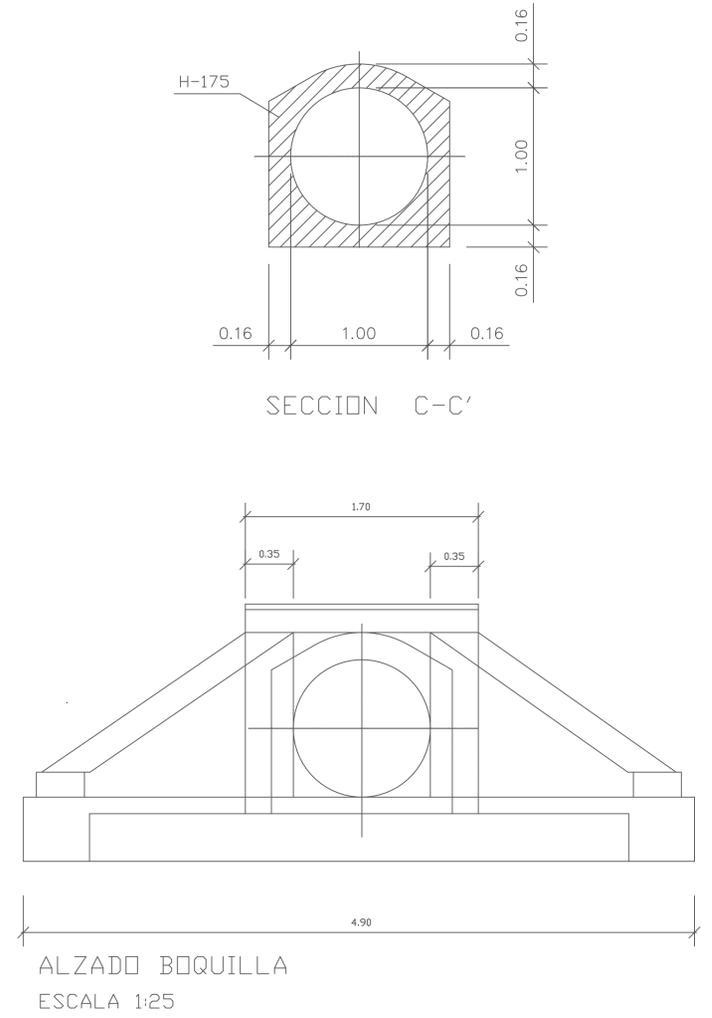
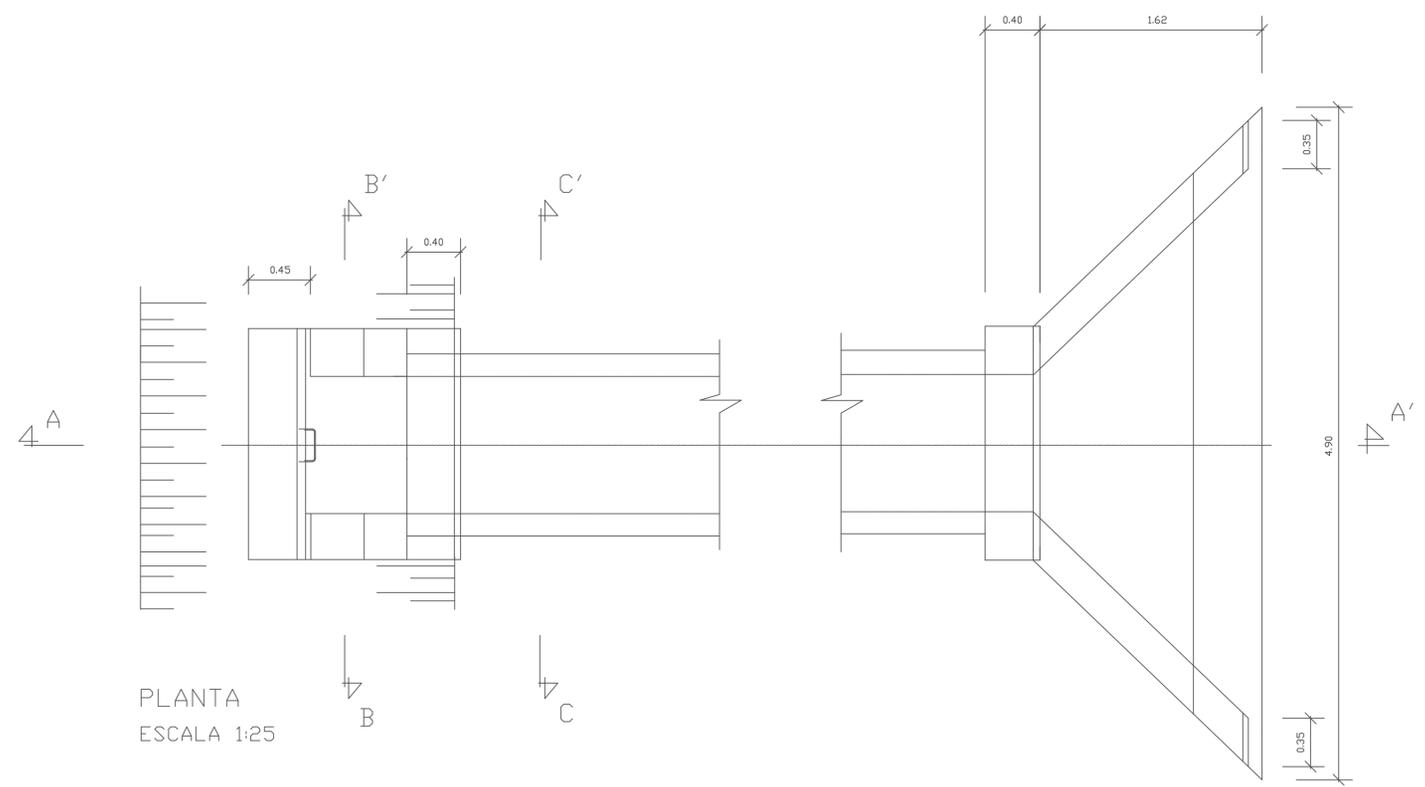
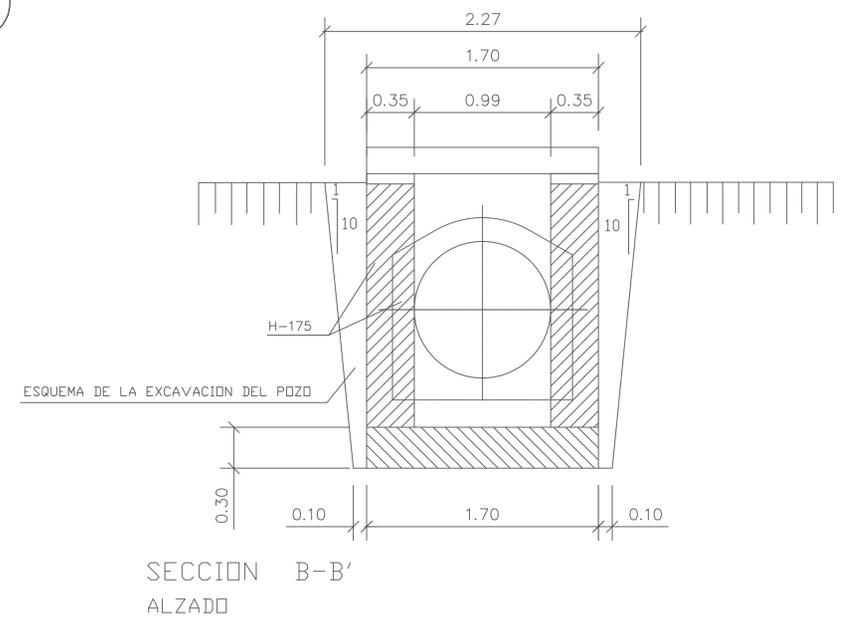
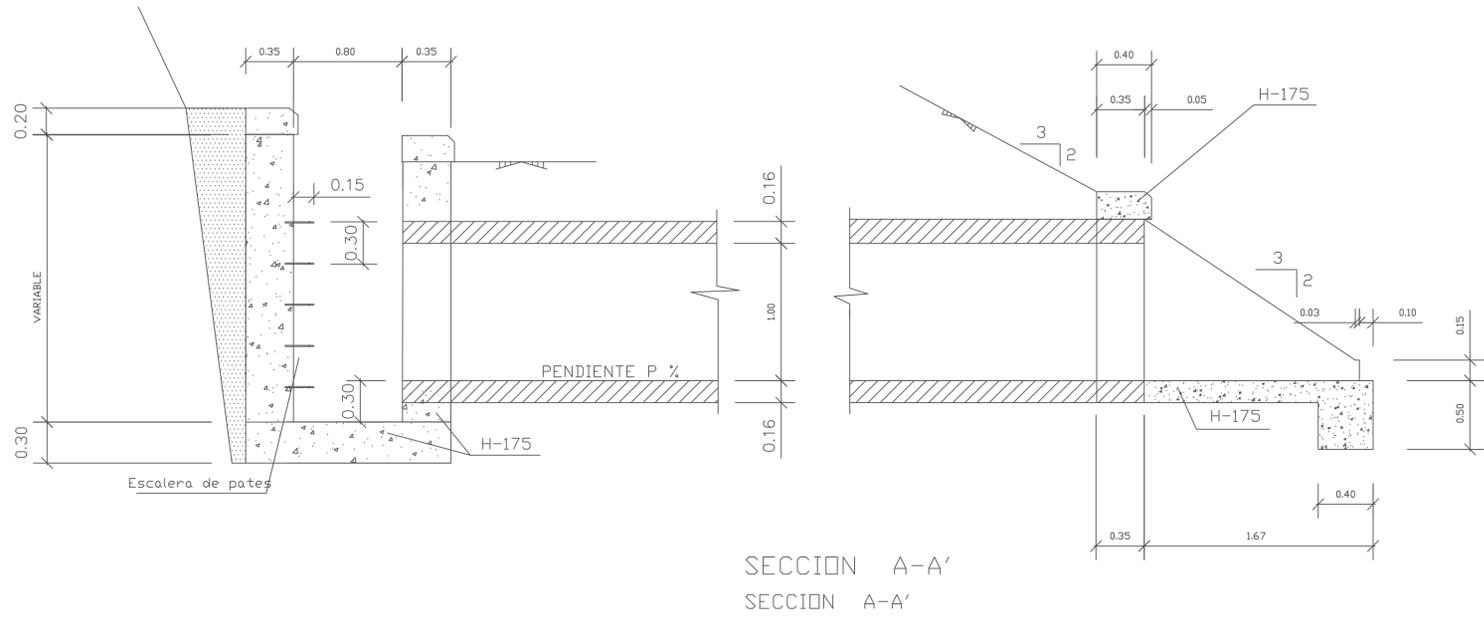
AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
S/E

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 4.3
HOJA 1 DE 1

COTAS EN METROS (M)



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

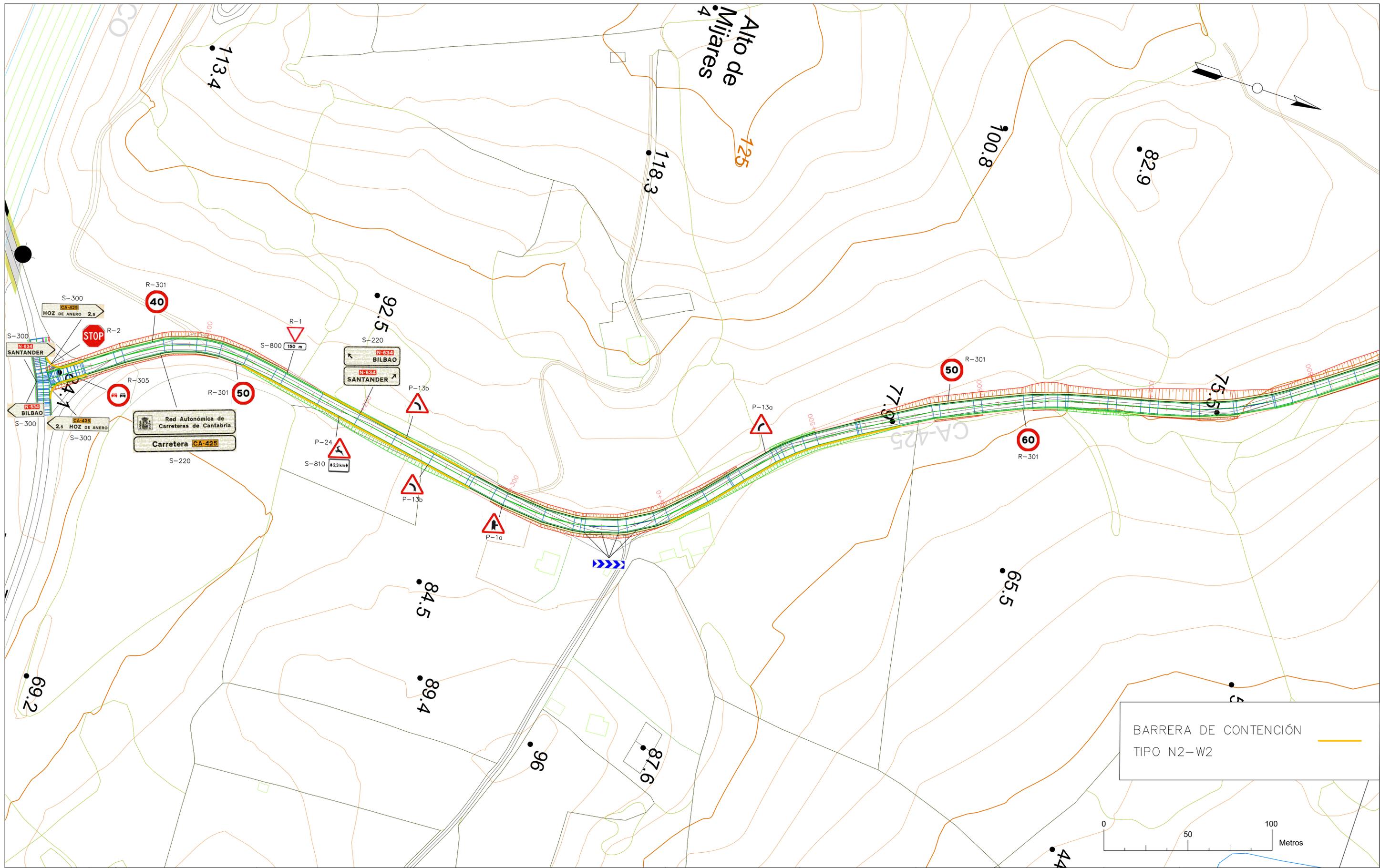
TITULO DEL PLANO
DETALLES DE DRENAJE

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

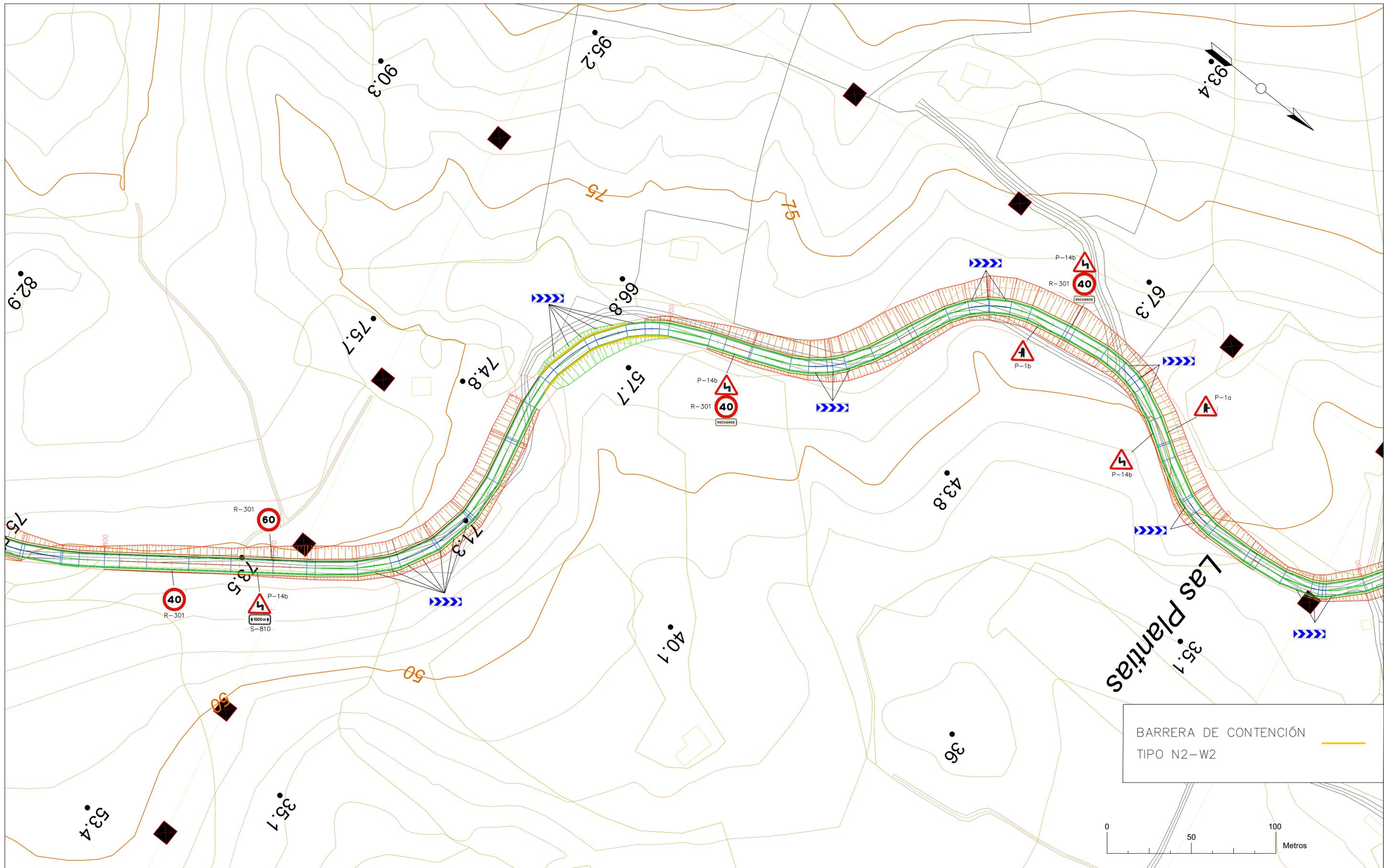
ESCALA
S/E

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

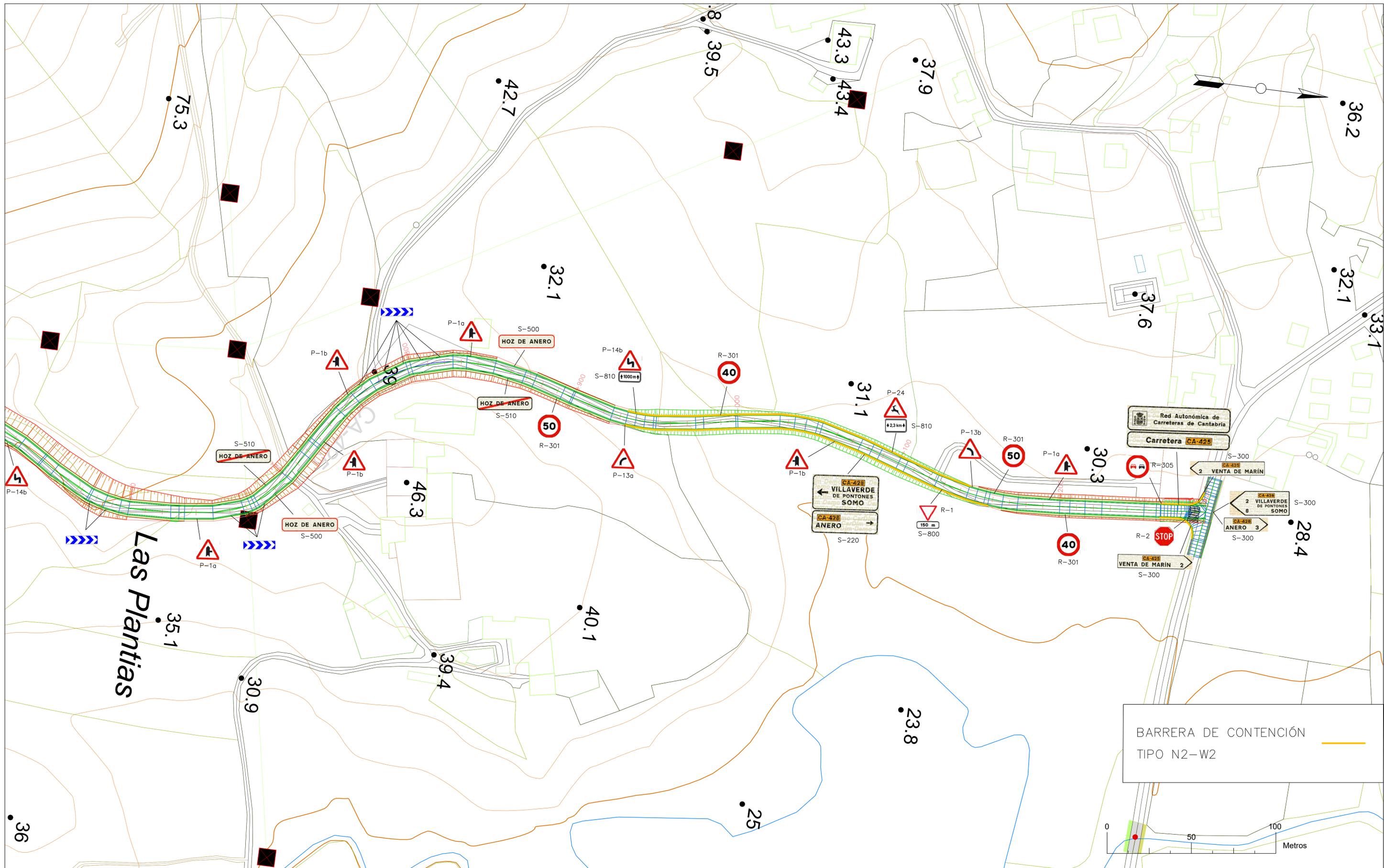
PLANO 4.3
HOJA 1 DE 1



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO	TERMINO MUNICIPAL RIBAMONTÁN AL MONTE	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN	AUTOR VÍCTOR GALÁN DEL VALLE	ESCALA 1/1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.1
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 1 DE 3



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CAÑALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO	TÍTULO	TERMINO MUNICIPAL	TÍTULO DEL PLANO	AUTOR	ESCALA	FECHA	PLANO 5.1
		PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO	RIBAMONTÁN AL MONTE	SEÑALIZACIÓN	VÍCTOR GALÁN DEL VALLE	1/1000	SEPTIEMBRE 2025	HOJA 2 DE 3



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO	TÍTULO	TERMINO MUNICIPAL	TÍTULO DEL PLANO	AUTOR	ESCALA	FECHA	PLANO 5.1
		PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO	RIBAMONTÁN AL MONTE	SEÑALIZACIÓN	VÍCTOR GALÁN DEL VALLE	1/1000	SEPTIEMBRE 2025	HOJA 3 DE 3

MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

VIAS CON VM. < 100 Km/h.

PARA SEPARACION DE SENTIDOS EN CALZADA DE DOS O TRES CARRILES

M-2.2



PARA BORDE DE CALZADA

M-2.6



MARCAS TRANSVERSALES CONTINUAS

LINEA DE DETENCION



M-6.3

SEÑAL HORIZONTAL DE STOP



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

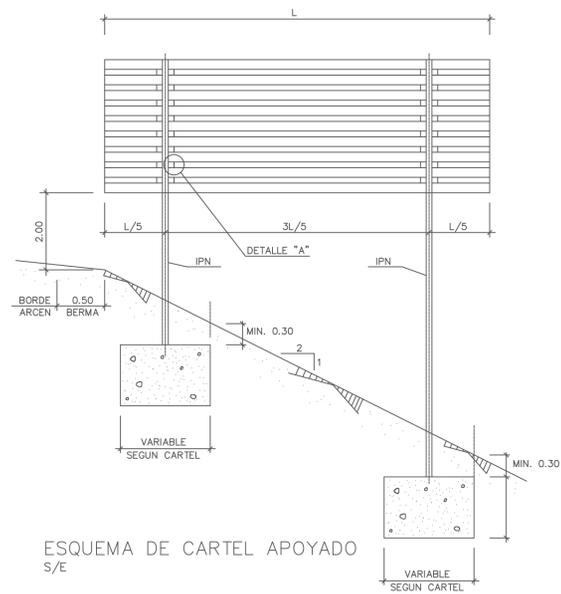
TITULO DEL PLANO
DETALLES DE SEÑALIZACIÓN

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

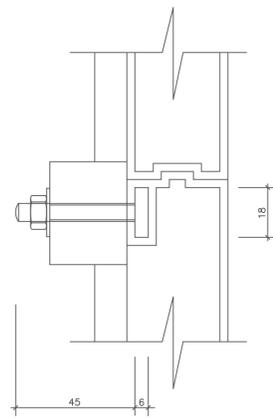
ESCALA
S/E

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

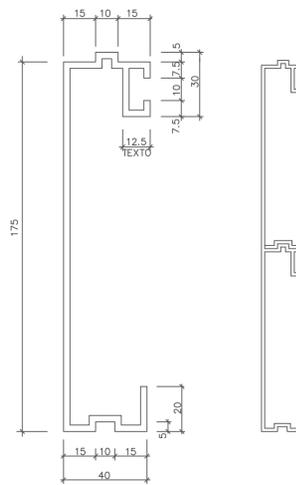
PLANO 5.2
HOJA 1 DE 1



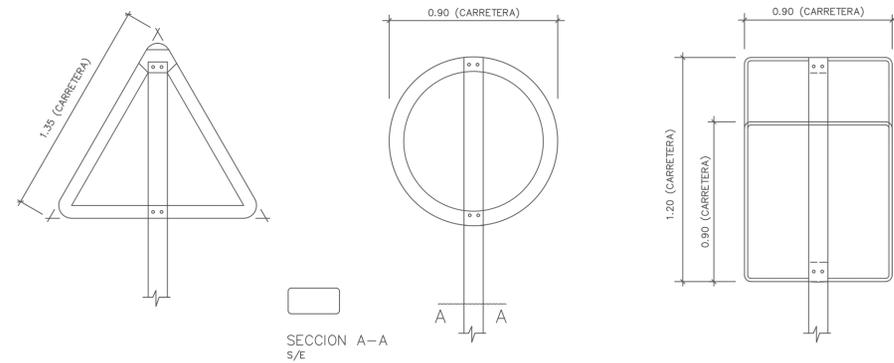
ESQUEMA DE CARTEL APOYADO S/E



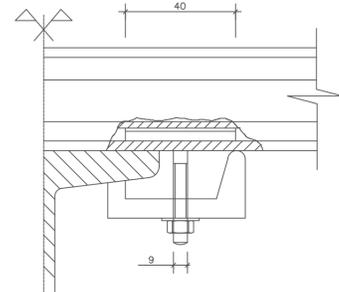
DETALLE "A" S/E COTAS EN mm.



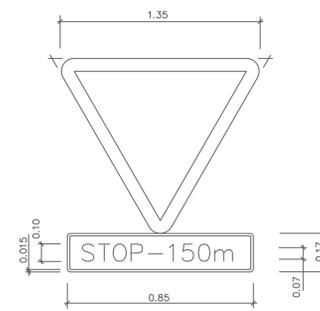
PERFIL DE ALUMINIO PARA SEÑALES DE CARTEL SUSPENDIDAS S/E COTAS EN mm.



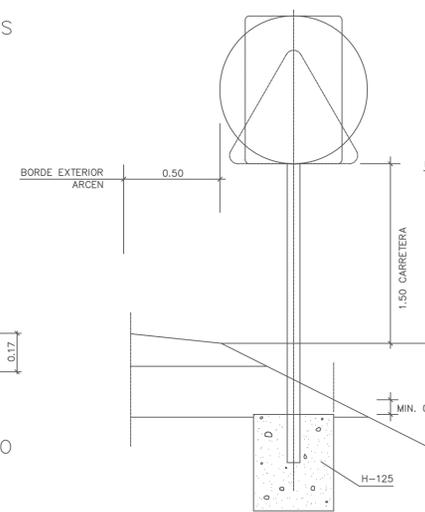
DETALLES DE SEÑALES DE CODIGO S/E



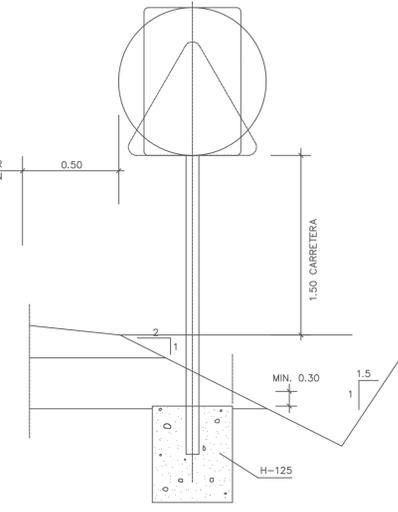
DETALLE DE SUJECION Y ENCAJE DE LOS PERFILES DE ALUMINIO S/E COTAS EN mm.



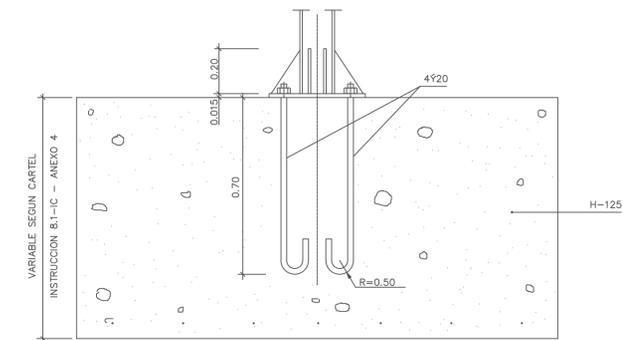
CARTEL COMPLEMENTARIO DE SEÑAL S/E



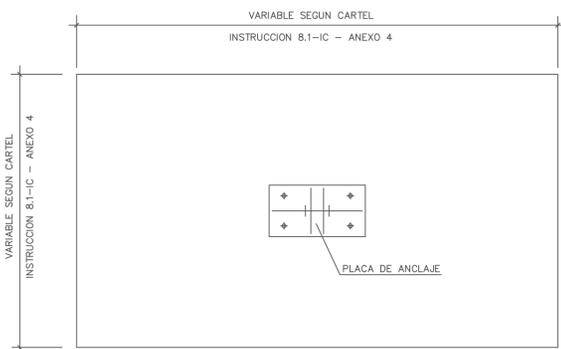
EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACION DE SEÑALES EN TERRAPLEN E. 1:20



EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACION DE SEÑALES EN DESMONTE E. 1:20

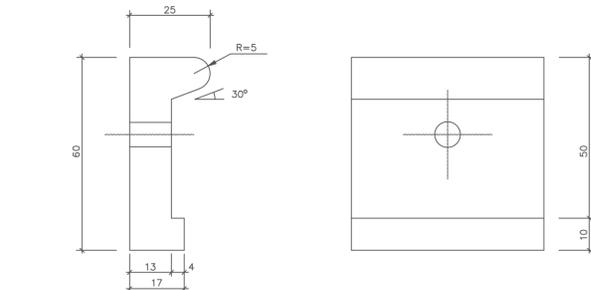


ALZADO

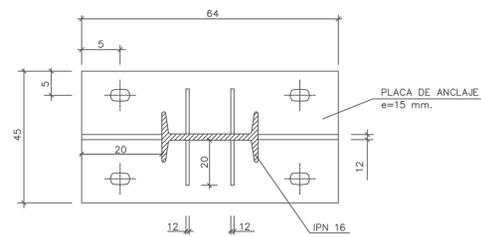


PLANTA

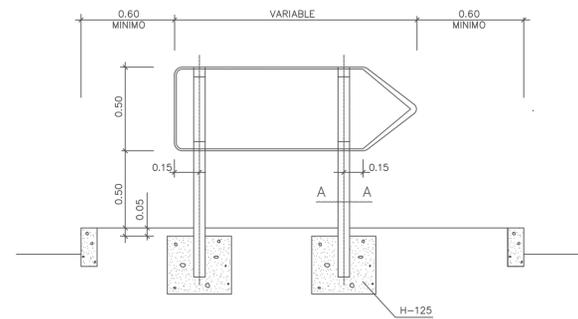
CIMENTACION Y ANCLAJE S/E



DETALLE DE ELEMENTO DE SUJECION S/E COTAS EN mm.



PLACA DE ANCLAJE Y RIGIDIZADORES S/E COTAS EN mm.



EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACION DE FLECHAS DE DIRECCION EN ISLETAS E. 1:20

NOTAS :

LOS POSTES DE SUJECION DE LAS SEÑALES SERAN DE ACERO GALVANIZADO

EN EL CASO DE QUE LA LONGITUD L DE UN CARTEL C-750 SEA MAYOR DE 3 m, SE DISPONDRÁ DE UN TERCER POSTE DE SUJECION A LA DISTANCIA DE L/2, CON LA MISMA CIMENTACION QUE LAS ANTERIORES

EL REVERSO DE LAS SEÑALES SERA DE COLOR NEUTRO

TODOS LOS ELEMENTOS DE SUJECION, PLACAS Y CIMENTACIONES CUMPLIRAN LO ESPECIFICADO EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS.

LOS DATOS DE CIMENTACION, DE HORMIGON H-125 TENDRAN LAS DIMENSIONES QUE INDICA EL ANEXO 4 DE LA NORMA 8.1-IC PROVISIONAL DE JULIO DE 1990

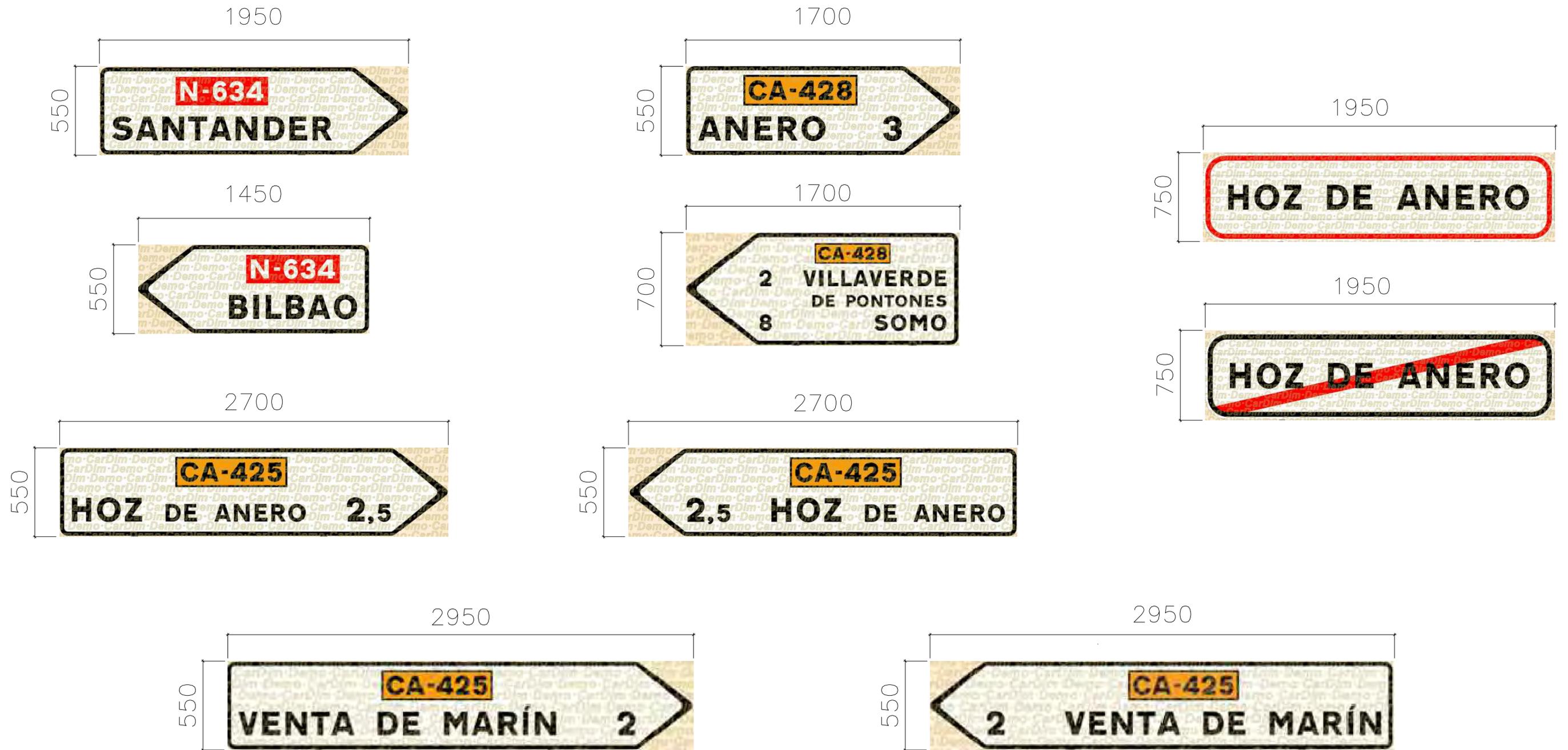
LOS POSTES DE SUSTENTACION TENDRAN LAS DIMENSIONES Y ESPESORES QUE ESTABLECE REFERIDA NORMA 8.1-IC

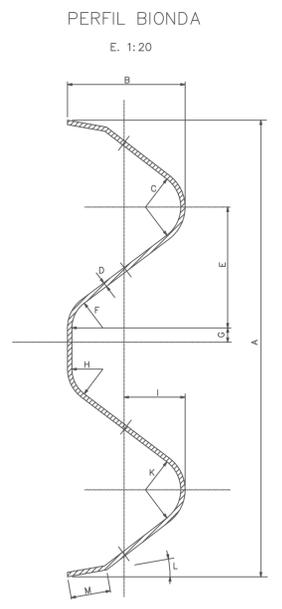
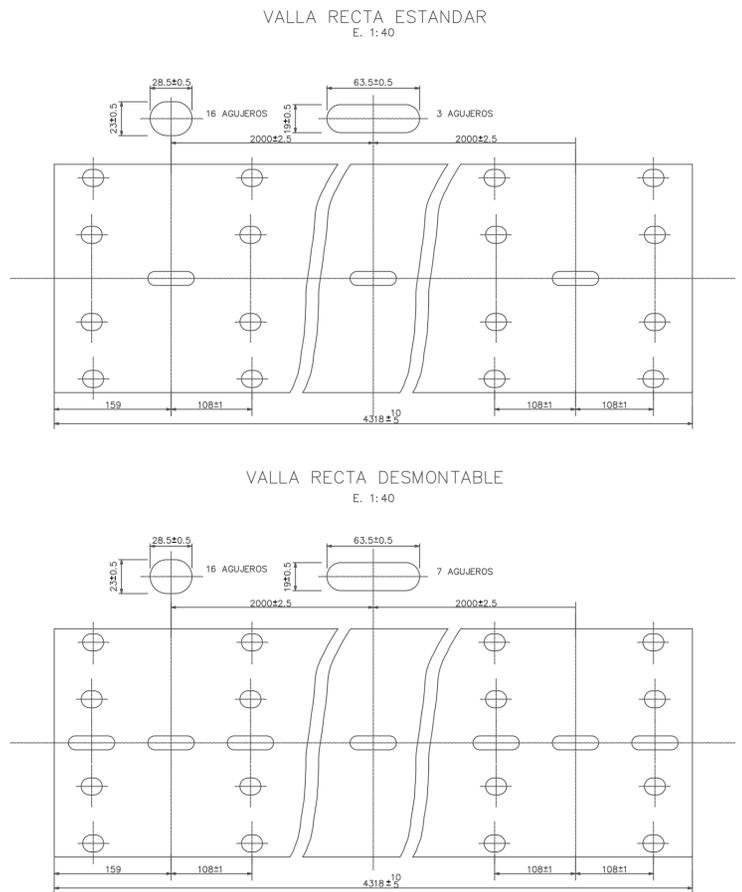


COTAS EN MILÍMETROS (MM)

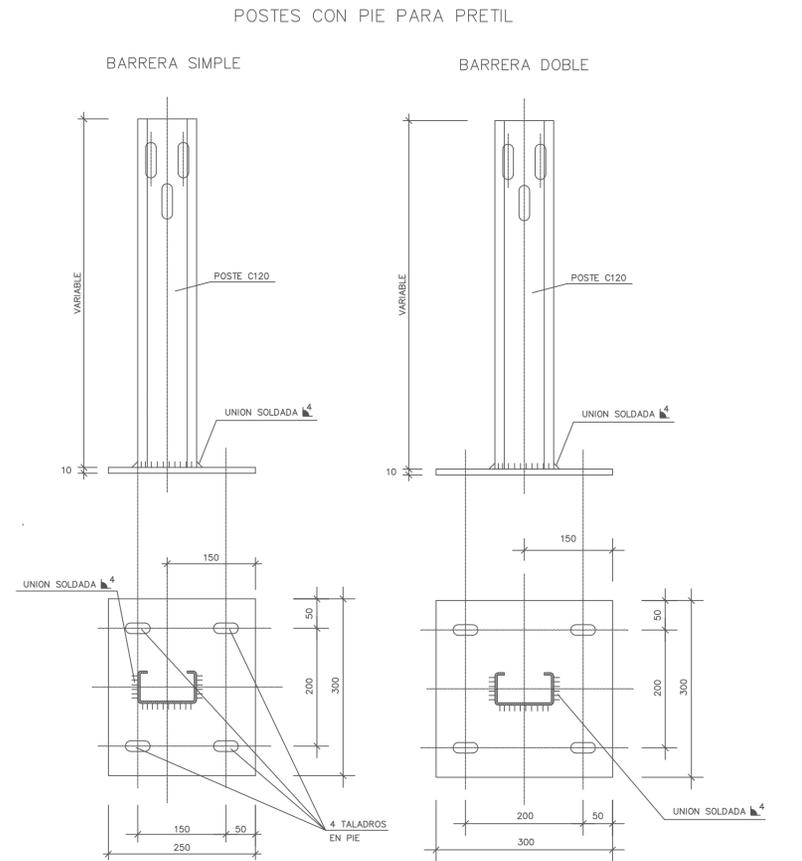
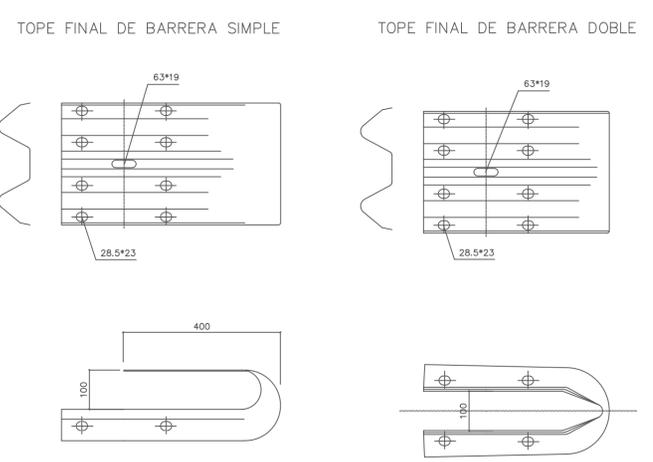
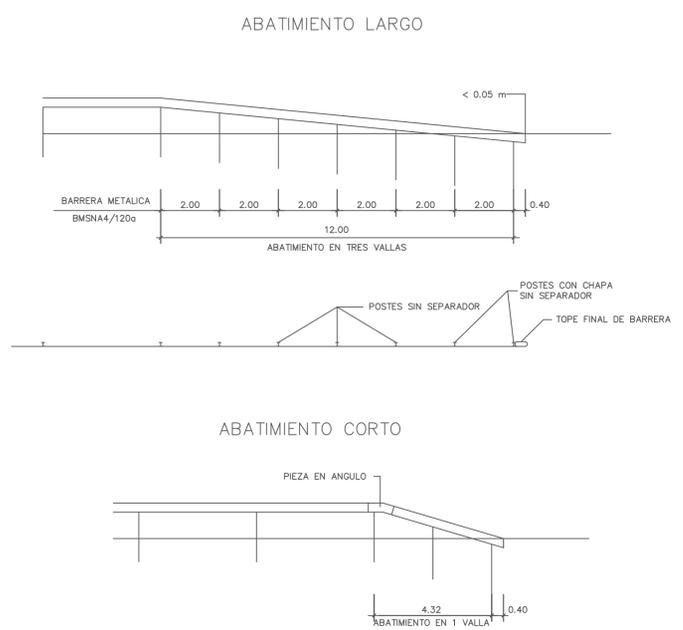
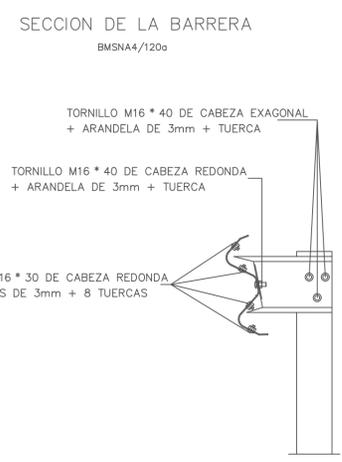
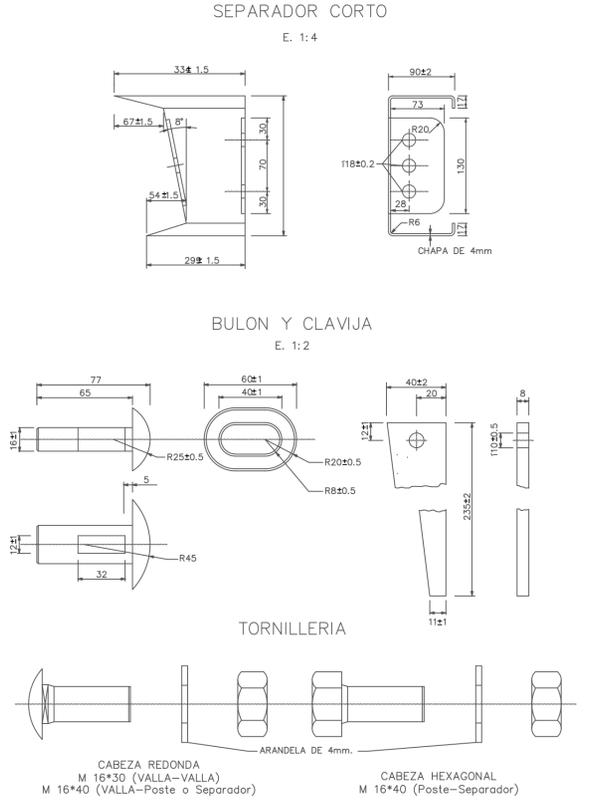
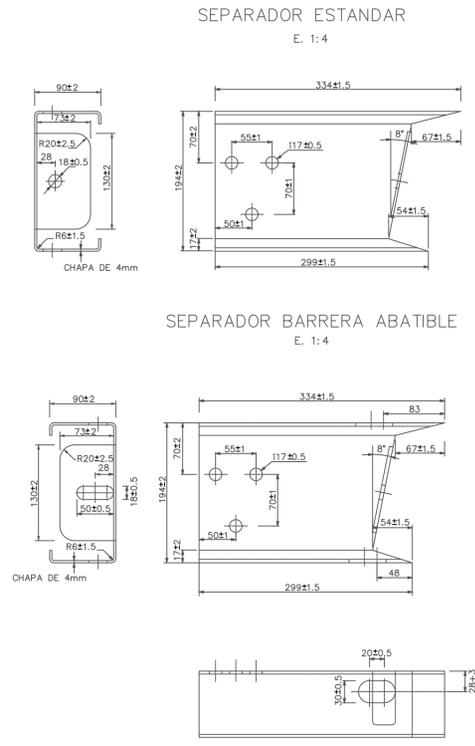


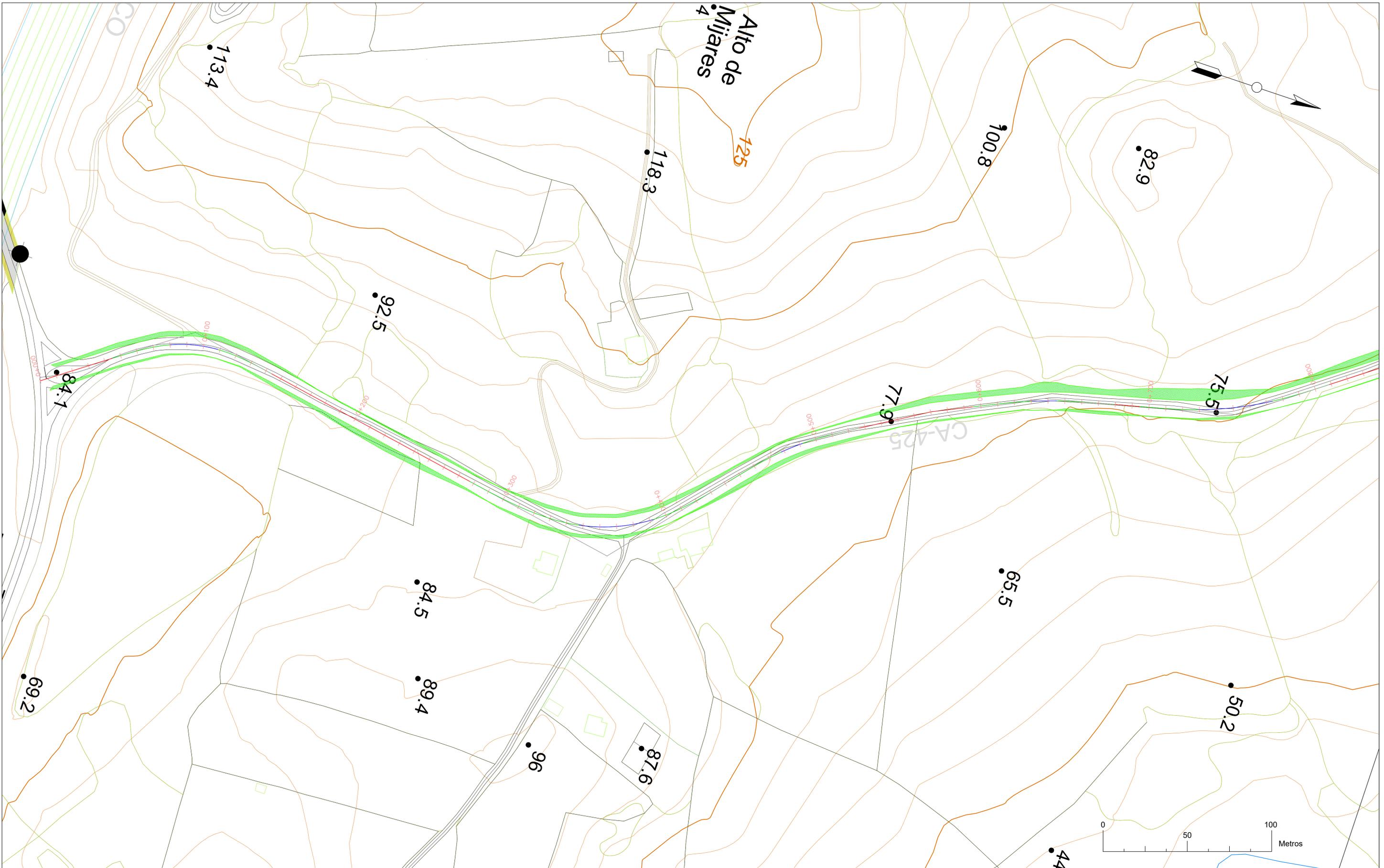
COTAS EN MILÍMETROS (MM)





	NOMINAL	TOLER. -	TOLER. +
A	310	0	6
B	80	0	6
C	24	-2	2
D	3	-	-
E	82	-1	2
F	24	-2	2
G	14	-0.5	1
H	24	-2	2
I	39	-2	3
J	81	0	5
K	24	-2	2
L	10°	-3°	3°
M	27	-1	1





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

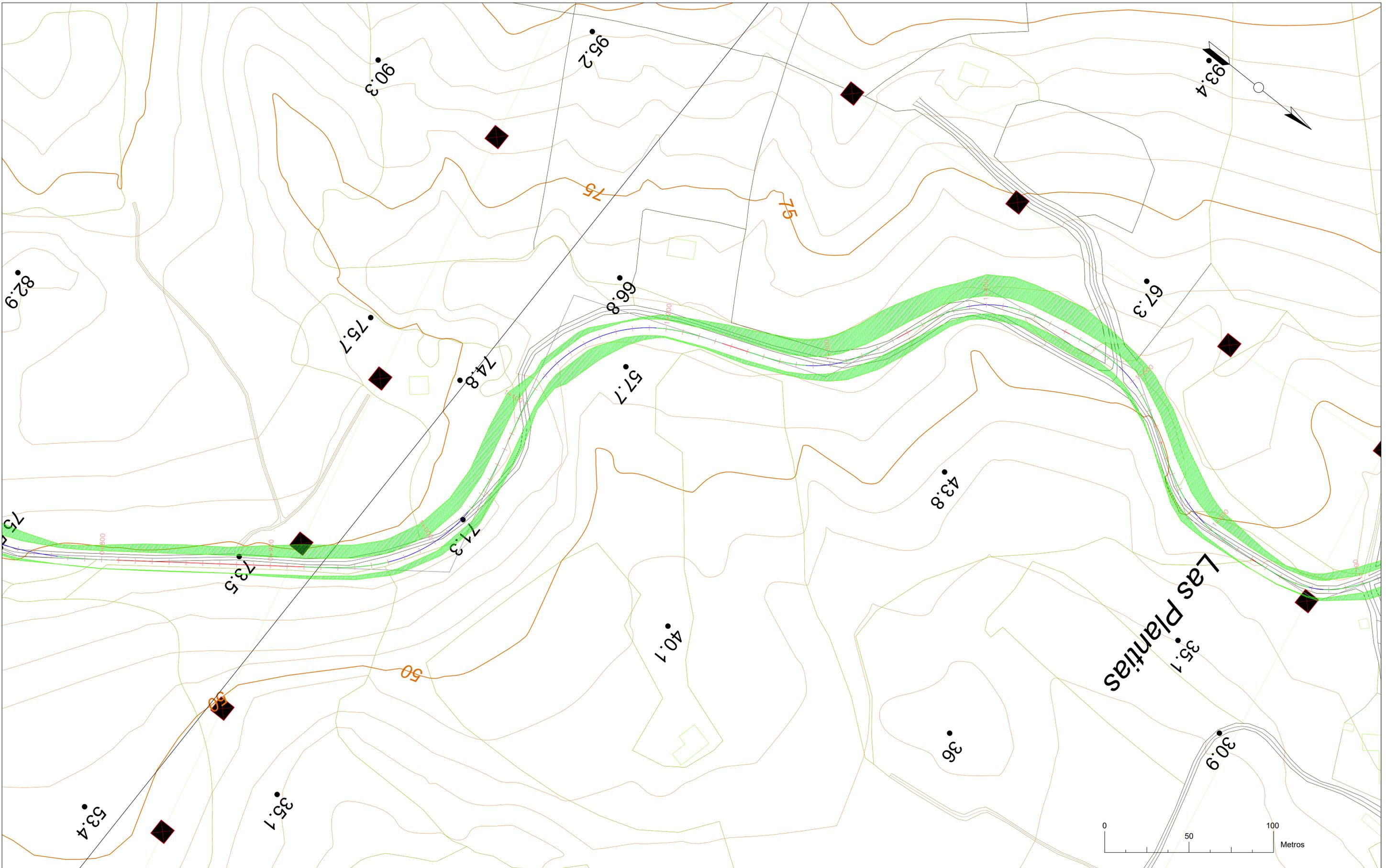
TÍTULO DEL PLANO
INTEGRACIÓN AMBIENTAL

AUTOR
VÍCTOR GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/1000

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 6
HOJA 1 DE 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

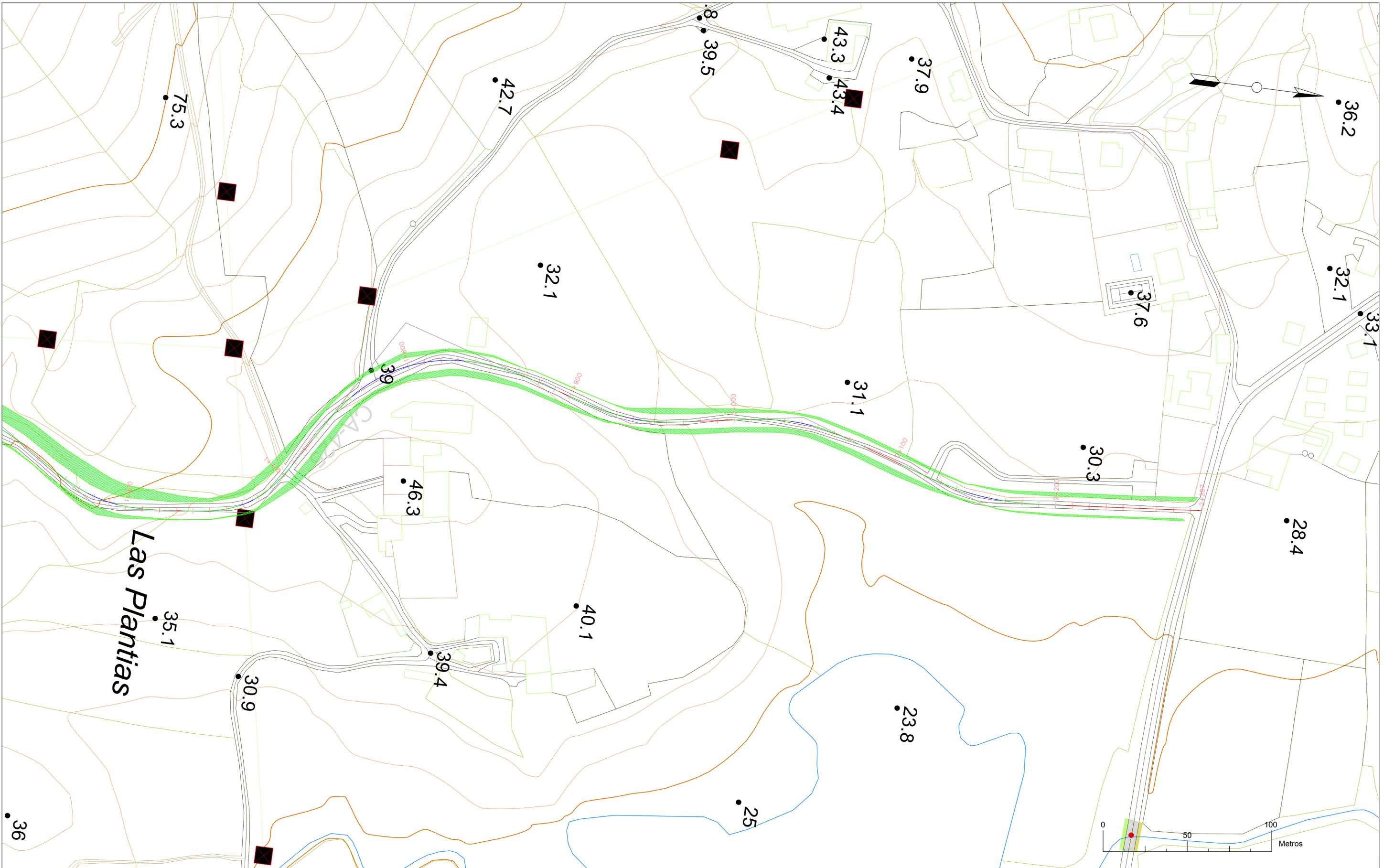
TÍTULO DEL PLANO
INTEGRACIÓN AMBIENTAL

AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE

ESCALA
1/1000

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 6
HOJA 2 DE 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO
MEJORA DE PLATAFORMA Y REFUERZO DEL FIRME
DE LA CA-425. ALTO DE MARÍN - HOZ DE ANERO

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN AL MONTE
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
INTEGRACIÓN AMBIENTAL

AUTOR
VÍCTOR
GALÁN DEL VALLE



ESCALA
1/1000

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

PLANO 6
HOJA 3 DE 3



DOCUMENTO N.º3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



Índice

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	3	3. EXPLANACIONES	31
1.1. Objeto del Pliego	3	3.1. Despeje y Desbroce del Terreno.....	31
1.2. Disposiciones Generales.....	3	3.2. Tala de Árbol entre 5,00 y 7,00 metros	32
1.3. Descripción de las Obras	4	3.3. Demolición de firmes.....	32
1.4. Desarrollo y Control de las Obras.....	7	3.4. Excavación de la Explanación	33
1.5. Responsabilidad del Contratista.....	13	3.5. Terraplenes.....	34
1.6. Medición y Abono	14	3.6. Refino de taludes.....	35
1.7. Oficina de Obra	17	4. DRENAJE.....	37
1.8. Protección del Entorno.....	17	4.1. Cuneta de Hormigón ejecutada en Obra.....	37
1.9. Estudio de Impacto Ambiental	19	4.2. Arquetas	38
1.10. Recepción y Liquidación	19	4.3. Caños y Colectores.....	39
2. MATERIALES BÁSICOS.....	21	4.4. Drenes.....	40
2.1. Hormigón.....	21	4.5. Bajantes	41
2.2. Mortero	22	5. FIRMES Y PAVIMENTOS	42
2.3. Barras corrugadas de acero.....	23	5.1. Zahorra artificial	42
2.4. Betunes Asfálticos	24	5.2. Riego de Imprimación.....	44
2.5. Emulsiones Bituminosas.....	26	5.3. Mezclas Bituminosas en Caliente tipo AC	46
2.6. Material Termoplástico para Marcas Viales.....	28	6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN	51
		6.1. Marcas Viales.....	51
		6.2. Señales y Carteles Verticales	53



6.3.	Barreras de Seguridad	54
7.	INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	55
7.1.	Tierra Vegetal	55
7.2.	Hidrosiembra.....	55
8.	PARTIDAS ALZADAS	57
8.1.	Partida alzada de Limpieza y Terminación de obras	57
8.2.	Partida alzada de señalización de obras	57
8.3.	Partida alzada de reposición de cerramientos existentes	57
8.4.	Partida alzada de reposición de accesos.....	58



1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1. OBJETO DEL PLIEGO

1.1.1. DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. de 6 de Febrero de 1976, y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del proyecto de construcción: *“Mejora de plataforma y refuerzo del firme de la carretera CA-425. Tramo: Alto de Marín - Hoz de Anero”*.

Es legal a todos los efectos por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editadas por el Servicio de Publicaciones de la Dirección General de Carreteras.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra.

1.1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se aplicará a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al proyecto de construcción: *“Mejora de plataforma y refuerzo del firme de la carretera CA-425. Tramo: Alto de Marín - Hoz de Anero”*.

1.1.3. CORRELACIÓN CON EL PG-3

El contenido del presente Pliego está ampliamente basado en las prescripciones del PG-3. En los apartados se indican los artículos correspondientes del PG-3 que se referencian.

1.2. DISPOSICIONES GENERALES

En este Artículo son de aplicación las especificaciones establecidas en el Artículo 101.- “Disposiciones generales” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego, así como el resto de las disposiciones del PG-3.

1.2.1. DIRECCIÓN DE LA OBRA

El Director de Obra es la persona con la titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las responsabilidades asignadas al Director de Obra en el presente Pliego y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas a su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes" de la obra.

En caso de emergencia, cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente el órgano de Dirección de Obra, podrá, a juicio del mismo, dar las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra las funciones o tareas a que se refiera dicha expresión son presumiblemente delegables.

La dirección, fiscalización y vigilancia de las obras será ejercida por los Servicios Técnicos del Gobierno de Cantabria en la persona por él designada.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del PG-3.

1.2.2. PERSONAL, MEDIOS Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

El Contratista dispondrá, al menos, del siguiente personal técnico:

- **Delegado:** Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas con experiencia en proyectos de construcción superior a 10 años.



- **Jefe de Obra:** Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas con total disponibilidad a la obra, residente en Cantabria y una experiencia mínima de 5 años en obras similares. En algunos casos, dicho papel podría ser asumido por la misma persona que el Delegado.
- **Jefe de Topografía:** Ingeniero Técnico en Topografía con total disponibilidad a la obra, residente en Cantabria y una experiencia mínima de 5 años en obras similares.
- El establecido en el Artículo C107/11.- “Obligaciones preventivas del contratista” del presente Pliego relativo a la Organización Preventiva del Contratista en la Obra para el cumplimiento de sus obligaciones en ese ámbito.
- Medios humanos y materiales necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cabe destacar que el Contratista es el responsable último de la calidad de los materiales utilizados en la ejecución de la obra, así como del resultado del empleo de los medios y métodos de ejecución. Dicha responsabilidad persiste cuando para la utilización de los materiales y para el empleo de los medios y métodos de ejecución se requiera la aprobación del D.O., y hasta el límite establecido por las normas de aplicación y la legislación vigente.

1.2.3. ORDEN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Los documentos que integran el proyecto son los siguientes:

- Documento N°1: Memoria Descriptiva y Anejos a la Memoria.
- Documento N°2: Planos.
- Documento N°3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento N°4: Presupuesto.

1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La obra se enmarca en la mejora de la carretera autonómica CA-425 entre el Alto de Marín y la población de Hoz de Anero, mediante la corrección del trazado y la ampliación de la plataforma de la carretera respecto a la ya existente, con una velocidad de proyecto de 40 km/h.

La carretera tiene una longitud total de 2.286,55 metros con una única calzada la cual constará de dos carriles, uno por cada sentido de circulación, de 3,5 metros de ancho y, además, se proyectarán arcenes de 0,5 metros.

Se realizará la mejora de las intersecciones en el PK 0+000 y en el PK 2+286,55 con las carreteras N-634 y CA-428, respectivamente.

Se realiza una mejora del trazado en planta mediante la corrección de curvas y aumento del radio de las mismas, y, en alzado, con acuerdos suaves de manera que se incremente la seguridad y comodidad, cumpliendo en todo caso la normativa vigente.

La mayor parte de la traza discurre sobre desmonte, existiendo algunos tramos cortos de terraplén. En los taludes, tanto en los de desmonte como en los de terraplén, se llevará a cabo la restauración de la vegetación mediante hidrosiembra.

Se instalará un sistema de drenaje a partir de la disposición de elementos de drenaje longitudinal (cuneta de pie de desmonte, arquetas que verterán a colectores, y tubos dren) para el drenaje de calzada y márgenes; y elementos de drenaje transversal mediante obras de drenaje transversal que permitan drenar el agua de las cuencas y del drenaje longitudinal. También se dispondrá la señalización vertical y horizontal, así como elementos de contención de vehículos. No será necesaria la instalación de iluminación al encontrarse el trazado fuera del área urbana.

Se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- **Ejecución de la explanada.** La sección tipo cuenta con dos carriles de 3,5 metros de ancho y arcenes de 0,5 metros. Se construirán tramos de desmonte y terraplén.
- **Ejecución del drenaje.** Se contempla drenaje transversal, para drenar el agua que vierte de las cuencas hacia la calzada, y longitudinal, para evacuar la escorrentía de plataforma y márgenes.
 - Transversal: Se plantean 4 obras de drenaje transversal a lo largo de la carretera.
 - Longitudinal: Se ejecutarán cunetas tipo VA-75, arquetas, colectores y tubos dren, así como bajantes de hormigón a la salida de las ODTs para conducir el agua drenada por el talud del terraplén hasta el terreno natural.
- **Extendido de las capas de firme.** Partiendo de un suelo tolerable y una categoría de tráfico T42, se dispondrán 75 cm de suelo seleccionado, 25 cm de zahorra y 5 cm de mezcla bituminosa AC16 SURFACE 50/70 S OFITA. Entre las dos últimas capas se dispondrá un riego de imprimación C60BF4 IMP.



- **Colocación de señalización y sistemas de contención.** Se contempla tanto señalización vertical (señales con retroreflectancia RA2) como horizontal (marcas viales), además de barreras de contención de vehículos N2-W2.
- **Integración ambiental.** Se llevará a cabo la revegetación de taludes mediante hidrosiembra.
- **Otras actuaciones.** Se detallan cuatro partidas alzadas de abono íntegro, para limpieza y terminación de obras, señalización de obras, reposición de cerramientos existentes y reposición de accesos.

1.3.1. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

Documentos Contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la cláusula 7 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras (Contratos del Estado).

Será documento contractual el programa de trabajo cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Será documento contractual la Declaración de Impacto Ambiental, siendo ésta el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente, en el que, de conformidad con el artículo 4 del R.D.L. 1302/1986, se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

En este caso, corresponde a la Viceconsejería de Medio Ambiente formular dicha Declaración. Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia recogidos en el proyecto de Construcción.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se registrarán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales.

No obstante, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 81 del Reglamento de Contratación del Estado.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

Documentos que Definen las Obras y Orden de Prelación

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones y la normativa incluida en el apartado 1.1.3 del presente Pliego.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

Cumplimiento de las Ordenanzas y Normativa Vigentes

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.



1.3.2. PLANOS

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

Planos Complementarios y de Nuevas Obras

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con 30 días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a 15 días.

Interpretación de los Planos

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de 15 días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

Confrontación de Planos y Medidas

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción.

Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

Planos Complementarios de Detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sea necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con 15 días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

Archivo de Documentos que Definen las Obras

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos "As Built" o planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico, a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra de la Diputación, en relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Así mismo se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiarán y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras.

La Propiedad facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

1.3.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas General y Particular y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones prevalecerán las instrucciones y disposiciones establecidas en éstos últimos.

Las omisiones en Planos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el propósito o la intención expuestos en los Planos y Pliegos o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de



obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que dispondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución, así como su correspondiente abono.

En cualquier caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse necesariamente en el Libro de Órdenes.

1.4. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

1.4.1. EQUIPOS Y MAQUINARIA

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentarlos a la Dirección de Obra para su aprobación.

La comprobación de la Dirección de Obra se refiere exclusivamente a la comprobación de que, el equipo mencionado, cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista. No responsabilizará a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo se mantendrá siempre en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no podrá ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

1.4.2. INSTALACIONES, OBRAS Y MEDIOS AUXILIARES

Proyecto de Instalaciones y Obras Auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir, por su cuenta, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y otras de tipo provisional.

También, corre de su cuenta, el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, que se efectuarán de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

Ubicación y Ejecución

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Retirada de Instalaciones y Obras Auxiliares

El Contratista al finalizar las obras o con antelación, en la medida de lo posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales.

Tras retirarlas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por ellas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación.

1.4.3. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

Definición

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.



La garantía de calidad incluye el control de calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

Programa de Garantía de Calidad del Contratista

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El programa de garantía de calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

- Organización:

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de garantía de calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

- Procedimientos, instrucciones y planos:

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

- Control de materiales y servicios comprados

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo.
- Plano de detalle.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Procedimiento de construcción.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del Proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

- Manejo, almacenamiento y transporte

El programa de garantía de calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

- Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables. El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.



- Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego. El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

- Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el programa de garantía de calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

Planes de Control de Calidad y Programas de Puntos de Inspección

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Control geométrico de explanaciones.
- Rellenos y compactaciones.
- Obras de fábrica.
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- Ejecución y enraizamiento de plantaciones.
- Etc.

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Mercado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los Planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

Abono de los Costes del Sistema de Garantía de Calidad

Los costes ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae un cumplimiento del Pliego de Prescripciones serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto.

En particular todas las pruebas y ensayos de control de calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o de la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto, serán de cuenta del Contratista, salvo que expresamente se especifique lo contrario.



Nivel de Control de Calidad

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los Planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere al 2% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra, incluso las ampliaciones, si las hubiere.

Inspección y Control de Calidad por parte de la Dirección de Obra

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Administración si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- a) Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- b) Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

1.4.4. MATERIALES

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del Cuadro de Precios N.º2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

1.4.5. EXTRACCIÓN DE TIERRAS

Antes de la excavación, se retirará toda la tierra vegetal necesaria para la revegetación, previa separación de árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente que pueda alterar la calidad y conservación de la tierra.

Esta tierra se encuentra en los horizontes superficiales del suelo. Se deberán extraer tan solo aquellos horizontes explorados por las raíces, descartándose las capas próximas a las rocas excesivamente arcillosas.

Deberá evitarse la compactación por paso de maquinaria de la superficie a decapar.

La tierra se deberá retirar asimismo previamente a cualquier excavación de zanjas, pozos, apertura de pistas, etc.

No se operará con la tierra vegetal en caso de días lluviosos o en los que la tierra esté excesivamente apelmazada.



En caso de que se considere necesario deberán retirarse separadamente las distintas capas del terreno diferenciables fácilmente por su distinto color, abundancia de raíces, textura, etc. Tierras de distinta calidad deberán manejarse separadamente para conservar las cualidades de aquellas tierras mejores.

El acopio de tierra vegetal es el apilado de esta tierra en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos y de acuerdo con la Dirección de Obra, de forma que no interfieran en el normal desarrollo de las obras, respetando el entorno y conforme a las instrucciones descritas en la unidad de obra correspondiente. Será aplicado lo indicado en el apartado de ubicación temporal de materiales.

En los acopios, la tierra vegetal se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

1.4.6. ACOPIOS, VERTEDEROS Y PRÉSTAMOS

La Administración pondrá a disposición terrenos e indicará las operaciones mínimas para el inicio y explotación del vertedero. No obstante, el Contratista podrá buscar otros vertederos si lo estimara procedente, bajo su única responsabilidad y se hará cargo de los gastos por canon de vertidos.

Se elaborará un Plan de Vertido de Sobrantes de obligado cumplimiento por el Contratista adjudicatario de las obras. En este plan se señalarán las características propias de los vertederos, como la forma de los depósitos, su localización, volumen, etc.

No se afectará más superficie que la inicialmente prevista para los vertederos. Los árboles que queden contiguos al relleno y cuya persistencia se decida por el Proyecto de Revegetación y la Dirección de Obra, deben ser protegidos evitando la compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa.

Los sobrantes a verter estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra. El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes será supervisado por la Dirección de Obra, quien podrá establecer modificaciones del mismo, siempre que no sean de carácter sustancial. Si se produjesen variaciones sustanciales en él, durante la ejecución de las obras, el Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajuste a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

La búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios correrá por cuenta y cargo del Contratista, así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación, que quedarán bajo la aprobación y supervisión de la Dirección de Obra. Esta, podrá determinar que los materiales procedentes de la excavación se viertan y extiendan en terrenos de su propiedad, comprendidos en un radio máximo de diez (10) kilómetros al lugar de excavación, sin que sea motivo de revisión del precio contratado.

El Director de Obra dispondrá de un (1) mes de plazo para captar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. El plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique las escombreras, préstamos y/o canteras que se propone utilizar. La aceptación del Director de Obra de los lugares de extracción y vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto respecto a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista está obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Y si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los concursantes o Contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será aplicado asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.



1.4.7. ACCESO A LAS OBRAS

Construcción de Caminos de Acceso

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán ejecutados bajo responsabilidad y por cuenta del Contratista. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista deberá presentar un plano con los caminos de acceso, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno natural y deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritas en el Proyecto de Revegetación.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, accesos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras, calles etc. También deberá retirar de la obra todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

Conservación y Uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra. Si los caminos van a ser utilizados por varios Contratistas, deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, arbitrará el reparto de los citados gastos abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

Ocupación Temporal de Terrenos para Caminos de Acceso

En el caso de que la construcción de los accesos afecte a terceros y suponga cualquier tipo de ocupación temporal, el Contratista deberá haber llegado a un acuerdo previo con los afectados, siendo el importe de los gastos a su cuenta.

1.4.8. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Abarca las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 84/1990, deberá formar parte del presente Proyecto de ejecución de obra un estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo, coherente con el contenido de dicho proyecto de ejecución de obra, en el que se desarrollará la problemática específica de seguridad e higiene con un contenido y características mínimas. Este plan no excederá del presupuesto del proyecto de seguridad e higiene correspondiente al Proyecto, entendiéndose que cualquier exceso se incluirá en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al proyecto de seguridad e higiene se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo, o en su caso en el plan de seguridad e higiene en el trabajo, aprobado por la Administración, y que se considera documento del contrato a dichos efectos.

1.4.9. CONTROL DE RUIDOS Y VIBRACIONES

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad y Salud") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos. En los compresores empleados al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados. Si



a 7 m. producen niveles de sonido superiores a 75d/B (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares. Si los niveles son superiores a 70 d/B (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos, y se evitará su funcionamiento innecesario.

Las herramientas neumáticas se equiparán, en lo posible, con silenciadores.

1.4.10. EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

1.4.11. MODIFICACIONES DE OBRA

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimientos de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

1.4.12. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integren el Proyecto. Además, queda obligado a su conservación durante el plazo de garantía de un

año a partir de la fecha de recepción provisional, por lo cual se le abonarán, previa justificación, los gastos correspondientes, para los que se reserva una partida en el documento N°4 - Presupuesto.

No serán computables, a tales efectos, las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable. Igualmente, será de obligación del Contratista la reposición y cobro al tercero responsable de los accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra.

1.4.13. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Cuando finalicen las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos temporalmente para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras.

Se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante. Estos trabajos serán objeto de abono en forma de partida alzada.

Las indicaciones técnicas de la Dirección de Obra no serán objeto de abono, como en el caso de los vertederos cuya disposición sea facilitada por la Administración, debiendo cumplir, asimismo, con las obligaciones que indique la Dirección para el acondicionamiento final de éstos.

1.5. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

1.5.1. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener a su costa, los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

1.5.2. SEGUROS

El Contratista contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.



1.5.3. RECLAMACIONES DE TERCEROS

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra. Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito.

El Contratista notificará al Director de Obra, por escrito y sin demora, cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daño a terceros y atenderá a la mayor brevedad las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados.

El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

1.6. MEDICIÓN Y ABONO

1.6.1. ABONO DE LAS OBRAS

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo, podrán liquidarse en su totalidad o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubriciones deducidas de las mediciones.

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la Dirección de Obra quien la presentará al Contratista.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de

comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Certificaciones

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obras ejecutadas.

La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente, procediéndose según lo especificado en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para los contratos del Estado.

Se aplicarán los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

Los precios de contrato son fijos y sin revisión cualquiera que sea el plazo de ejecución de los trabajos.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, y considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía y aquellas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.



Precios de Aplicación

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar, serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del proyecto, salvo en aquellas unidades especificadas explícitamente en los correspondientes artículos del capítulo "unidades de obra" de este Pliego, en las cuales se considere una rebaja al ser sustituido un material de préstamo, cantera o cualquier otra procedencia externa, por otro obtenido en los trabajos efectuados en la propia obra.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material" comprenden sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.
- En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos, además:
 - Los gastos generales y el beneficio industrial.
 - Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- a) Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- b) Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el Cuadro de Precios N.º1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

Partidas Alzadas

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (partida alzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resulte imprecisa en la fase de proyecto (partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad uso total o parcial de las mismas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata) que el indicado para los precios unitarios y elementales.



Trabajos no Autorizados y Trabajos Defectuosos

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, sí como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante, si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

Unidades de Obra Incompletas

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios N.º2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

Excesos de Obra

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono.

El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

Abono de Materiales Acopiados

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista a petición de éste, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en los cuadros de precios.

Si los cuadros de precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos pueden ser calculados a base de las facturas presentadas por el Contratista.

Los materiales acopiados sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin la autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos de materiales realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad, relativa a la buena conservación hasta su utilización, del conjunto de los acopios en almacén. El Contratista es responsable en cualquier situación de los acopios constituidos en la obra para sus trabajos, cualquiera que sea su origen.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

Revisión de Precios

En función de las partidas que conforman el Presupuesto de la obra, se fija como fórmula de revisión de precios la siguiente:

$$K_t = 0,01A_t / A_0 + 0,05B_t / B_0 + 0,09C_t / C_0 + 0,11E_t / E_0 + 0,01M_t / M_0 + 0,01O_t / O_0 + 0,02P_t / P_0 + 0,01Q_t / Q_0 + 0,12R_t / R_0 + 0,17S_t / S_0 + 0,01U_t / U_0 + 0,39$$

Donde el significado de cada uno de los términos es el siguiente:

- K_t : coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- A_t : índice de coste del aluminio en el momento de ejecución t.
- A_0 : índice de coste del aluminio en fecha de licitación.
- B_t : índice de coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución t.
- B_0 : índice de coste de materiales bituminosos en fecha de licitación.
- C_t : índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.



- Co: índice de coste del cemento en fecha de licitación.
- Et: índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.
- Eo: índice de coste de la energía en fecha de licitación.
- Mt: índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.
- Mo: índice de coste de la madera en fecha de licitación.
- Ot: índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.
- Oo: índice de coste de las plantas en fecha de licitación.
- Pt: índice de coste de productos plásticos en el momento de ejecución t.
- Po: índice de coste de productos plásticos en fecha de licitación.
- Qt: índice de coste de productos químicos en el momento de ejecución t.
- Qo: índice de coste de productos químicos en fecha de licitación.
- Rt: índice de coste de áridos y rocas en el momento de ejecución t.
- Ro: índice de coste de áridos y rocas en fecha de licitación.
- St: índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.
- So: índice de coste de materiales siderúrgicos en fecha de licitación.
- Ut: índice de coste del cobre en el momento de ejecución t.
- Uo: índice de coste del cobre en fecha de licitación.

1.6.2. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, los correspondientes precios unitarios se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista.

Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios, serán los que figuren en el cuadro de precios elementales y en la descomposición de precios del presente Proyecto, en lo que pueda serles de aplicación.

La fijación del precio en todo caso se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de la discrepancia, se liquidará provisionalmente al Contratista en base a precios estimados por la Dirección de Obra.

1.6.3. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en el apartado segundo del presente Artículo.

1.7. OFICINA DE OBRA

Como complemento de la cláusula 7 del pliego de cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director las dependencias suficientes (dentro del área de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras. Como mínimo suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra. La superficie útil de las citadas oficinas será como mínimo de 50 m².

Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los treinta días de la fecha de comienzo de los trabajos.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El costo correspondiente será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los correspondientes precios unitarios.

1.8. PROTECCIÓN DEL ENTORNO

1.8.1. PREPARACIÓN DEL ENTORNO

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.



Estas operaciones de desbrozado se ejecutarán con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deban ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no quede ninguno dentro del cimiento de relleno ni a menos de 15 cm de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose así mismo los que existan debajo de los terraplenes. Los huecos dejados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, efectuando la compactación equivalente al terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra según el caso.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de la Obra y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

1.8.2. LIMPIEZA DE CUNETAS

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente.

Se cuidará, igualmente, de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta inicial, en todas las actuaciones que se puedan efectuar en ellas.

1.8.3. TRATAMIENTO DE ACEITES USADOS

El tratamiento de aceites usados cumplirá con lo dispuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Se entiende por aceite usado 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.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por si o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona de 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 del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior, mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado. Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.



El Contratista presentará a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden.

1.8.4. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de explanación, tanto horizontales como inclinados, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el Proyecto lo señalen.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto señale el Director, debiendo mantenerse en perfecto estado, hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, y ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, sin menoscabo de la seguridad, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria. El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud: estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o el deslizamiento.

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

1.9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se realizará un Estudio de Impacto Ambiental, en el caso de darse variaciones sustanciales de Proyecto, durante la ejecución de las obras, (pistas de acceso y trabajo, plan de sobrantes y otras modificaciones no previstas).

Según lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, se ha de someter a una adecuada evaluación ambiental todo plan, programa o proyecto que pueda tener efectos significativos sobre el medio ambiente, antes de su adopción, aprobación o autorización. Su metodología y contenido se han de ajustar a lo dispuesto en dicha Ley y en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

1.10. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

1.10.1. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra, en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación. En base a este se realizará la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final, según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

1.10.2. RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS

Al término de la ejecución de las obras objeto de este Pliego se comprobará que las obras se finalizan con arreglo a las condiciones prescritas, en cuyo caso se producirá la recepción provisional, de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (Cap. VI. sección 1ª) y en el Reglamento General de Contratación del Estado (Cap. VI Sección 2ª).

En el acta de recepción provisional se hará constar las deficiencias que, a juicio de la Dirección de Obra, deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose igualmente el plazo máximo de dos (2) meses en que deberán ser ejecutadas, así como la forma en que deben realizarse dichos trabajos.



1.10.3. PERIODO DE GARANTÍA. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El plazo de garantía, a contar desde la recepción provisional de las obras, será de un (1) año. Durante este el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción provisional de las obras. Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción provisional de las obras.

El período de garantía para las actuaciones relacionadas con las siembras y plantaciones, descritas en el Proyecto de Revegetación y, según establece el Pliego de Prescripciones, será de dos (2) años. Durante este período de garantía se establecerá un mantenimiento y conservación de las plantas, siembras, y obras relacionadas, por un plazo de dos (2) años, tal y como se especifica en el Pliego de Prescripciones Particulares del Proyecto de Revegetación.

El mantenimiento comprende todos aquellos trabajos que son necesarios realizar de forma periódica, diaria o estacional, sobre las zonas plantadas para permitir su evolución y desarrollo, tal y como habían sido diseñadas en el proyecto y así alcanzar las características funcionales y botánicas que las definen y diferencian, así como para obtener aumentos en el valor ornamental para el que han sido a menudo plantadas. Para el mantenimiento y conservación se establece en el Proyecto de Revegetación una partida de mantenimiento y conservación de plantaciones a lo largo del período de garantía. La Dirección de Obra, realizará cuantas inspecciones juzgue oportunas para ordenar el buen mantenimiento de las plantas, siembras y construcciones. En lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

1.10.4. RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la recepción definitiva de devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía. La recepción definitiva de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra. Cuando se efectúe la recepción definitiva será obligado comprobar aquellas obras o deficiencias que por distintas causas figuran en el acta de recepción provisional, como pendientes de ejecución o reparación durante el plazo de garantía.



2. MATERIALES BÁSICOS

2.1. HORMIGÓN

2.1.1. DEFINICIÓN

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

2.1.2. CONDICIONES GENERALES

Los materiales correspondientes a este tipo deben cumplir las características especificadas por el Código Estructural.

2.1.3. MATERIALES

Los materiales empleados en la fabricación del hormigón, cuyas características se determinan en sus correspondientes artículos del PG-3, serán los siguientes:

- Artículo 202, "Cementos"
- Artículo 280, "Agua a emplear en morteros y hormigones"
- Artículo 281, "Aditivos a emplear en morteros y hormigones"
- Artículo 283, "Adiciones a emplear en hormigones"

2.1.4. TIPOS DE HORMIGÓN

Se emplearán los siguientes tipos de hormigón:

- HM-12,5
- HM-15
- HM-20

2.1.5. CONDICIONES DE SUMINISTRO

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

2.1.6. EJECUCIÓN

Vertido

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados. Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas,

Compactación

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s). La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.



Curado

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m² /h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

2.1.7. MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas. El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

2.2. MORTERO

2.2.1. DEFINICIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

2.2.2. MATERIALES

Los materiales empleados en la fabricación del mortero, cuyas características se determinan en sus correspondientes artículos del PG-3, serán los siguientes:

- Artículo 202, "Cementos"
- Artículo 280, "Agua a emplear en morteros y hormigones"
- Artículos 281 a 284, Productos de adición
- Artículo 610.2.3, Árido fino

2.2.3. TIPOS DE MORTERO

Se emplearán mortero tipo M-250.

2.2.4. FABRICACIÓN

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable. El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación, se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min) que sigan a su amasadura.

2.2.5. MEDICIÓN Y ABONO

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente utilizados.



2.3. BARRAS CORRUGADAS DE ACERO

2.3.1. DEFINICIÓN

Las barras corrugadas para hormigón estructural son productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36068 y UNE 36065. Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36068.

2.3.2. CONDICIONES GENERALES

Los materiales correspondientes a este tipo deben cumplir las características especificadas por el Código Estructural.

2.3.3. TIPOS DE ACERO

Se emplea acero de tipo B 400 S.

2.3.4. CONDICIONES DE SUMINISTRO

El material se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que los lotes lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas.

2.3.5. RECEPCIÓN Y CONTROL

Previamente a efectuar el pedido del lote se deben planificar las tareas programadas, con objeto de facilitar las operaciones de descarga y almacenamiento.

Inspecciones

Cada entrega de lote de armado, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la director de obra/responsable del contrato, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la empresa suministradora del lote.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificaciones técnicas del material entregado.
- Cantidad y disposición del material que compone la carga, expresada en kg de material.
- Identificación del camión de entrega (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.

2.3.6. CONTROL DE CALIDAD

Se podrán solicitar de forma aleatoria resultados de ensayos mecánicos.

Penalización

En caso de incumplimiento de las especificaciones que afecten a las características de resistencia del acero suministrado y siempre que a criterio del director de obra/responsable del contrato, estos defectos no impliquen una pérdida significativa de la funcionalidad y seguridad de la obra o parte de ella y no sea posible subsanarlos a posteriori, el lote podrá ser aceptado y se aplicarán penalizaciones en forma de deducción en la relación valorada, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$P1 = 0,1 \cdot P$$

Siendo:

- P1: deducción unitaria por penalización, €/Kg.
- P: precio del acero, €/Kg.

2.3.7. MEDICIÓN

La medición y abono del acero se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.



2.4. BETUNES ASFÁLTICOS

2.4.1. DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

Se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (norma UNE-EN 12591).
- Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.
- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales.

2.4.2. CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del Reglamento.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN anteriores.

Además, se estará en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros, o betunes oxidados.

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

El ligante bituminoso a emplear será betún asfáltico convencional tipo 50/70.

2.4.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

El Contratista comunicará a la Dirección de Obra con la debida antelación, el sistema de transporte a utilizar para obtener la aprobación correspondiente si procede.

Las cisternas estarán dedicadas exclusivamente al transporte de betún asfáltico, debiendo realizarse una adecuada limpieza previa si hubiera contenido antes algún otro producto.

El Director de las Obras podrá autorizar, sólo para transportes muy cortos y en casos excepcionales, la utilización de cisternas ordinarias sin aislamientos ni sistema de calefacción, incluso las empleadas corrientemente para el transporte de otros líquidos, siempre que se pueda comprobar que se ha empleado la cisterna completamente limpia.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, en lugares de fácil acceso.

Los tanques deben ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que ante cualquier anomalía la temperatura se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10º C). También dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de



su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo. El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

2.4.4. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

El albarán contendrá, al menos: la empresa suministradora, la fecha de fabricación y suministro, identificación del vehículo que lo transporta, la cantidad y tipo de betún asfáltico suministrado, nombre del comprador y dirección del destino, y la referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir: el símbolo CE, la identificación del organismo de certificación, la marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante, las dos últimas cifras del año de su primera colocación, el número de referencia de la Declaración de Prestaciones, la referencia a la norma europea correspondiente, la descripción del producto, y la información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente.

En la hoja de características contendrá, al menos, la referencia del albarán de la cisterna, la denominación comercial, si la hubiese, y el tipo de betún suministrado, y los valores de penetración según la NLT-124 del índice de penetración, según la NLT-181 del punto de fragilidad Fraass y según la NLT-182.

El suministrador proporcionará información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, o cualquier otra condición

que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni betunes oxidados.

2.4.5. CONTROL DE CALIDAD

Control de Recepción

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el CE, si se detecta alguna anomalía en el transporte, almacenamiento o manipulación, el Director de las Obras podrá solicitar en cualquier momento la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Control a la Entrada del Mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 211.7 de este artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.



Control Adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla siguiente, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

CARACTERÍSTICA	UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220	
Penetración a 25 °C	1426	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	160-220	
Punto de reblandecimiento	1427	°C	50-58	46-54	43-51	35-43	
Resistencia al envejecimiento UNE-EN 12607-1	Cambio de masa	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	Penetración retenida	1426	%	≥ 53	≥ 53	≥ 46	≥ 37
	Incremento punto reblandecimiento	1427	°C	≤ 11	≤ 10	≤ 11	≤ 12
Índice de penetración	12591 13924 Anexo A		De -1,5 a +0,7				
Punto de fragilidad Fraass	12593	°C	≤ - 5	≤ - 8	≤ - 10	≤ - 15	
Punto de inflamación en vaso abierto	ISO 2592	°C	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220	
Solubilidad	12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	

2.4.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en la tabla anterior.

2.4.7. MEDICIÓN

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte, en toneladas (t).

2.5. EMULSIONES BITUMINOSAS

2.5.1. DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante.

A efectos de aplicación del Pliego, se consideran para su empleo en la red de carreteras del Estado, las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

2.5.2. CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre su conformidad con las prestaciones declaradas. Estos deberán ir acompañados de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

El Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

Además, en todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. Se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos (hulla u otros), o betunes oxidados.

2.5.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	% ligante	B	P	F	C. rotura	aplicación
---	-----------	---	---	---	-----------	------------



Siendo:

- C: emulsión catiónica.
- % ligante: contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
- B: indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P: se añadirá en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- F: se incluirá en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo (Fm: fluidificante mineral, Fv: fluidificante vegetal).
- C. rotura: indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1), de 2 a 10.
- Aplicación: tipo de aplicación de la emulsión (ADH: riego de adherencia, TER: riego de adherencia termoadherente, CUR: riego de curado, IMP: riego de imprimación, MIC: microaglomerado en frío, REC: reciclado en frío).

El material empleado cumplirá todas las especificaciones recogidas con carácter general en el capítulo correspondiente del PG-3.

- Riegos de curado: emulsión bituminosa C60B4 CUR, cuya dotación del ligante no será inferior a 300 g/m² de ligante residual.
- Riego de imprimación: emulsión bituminosa C60BF5 IMP, cuya dotación del ligante no será inferior a 500 g/m² de ligante residual.

2.5.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de aplicación en

obra o mezclador, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes.

2.5.5. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá los datos identificativos de la empresa suministradora; vehículo que lo transporta; cantidad, denominación comercial y referencia del pedido; nombre y dirección del comprador y del destino.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir su identificación y características.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

2.5.6. CONTROL DE CALIDAD

Control de Recepción

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al



tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los ensayos oportunos, y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

Control en el Momento de Empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras y se efectuarán los mismos ensayos que los practicados para el control de recepción.

Control Adicional

El Director de las Obras, con el objeto de evitación de posibles anomalías que pudieran haber sucedido durante el transporte y/o almacenamiento de los materiales, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de sus características, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince días (>15 d), antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, para el ensayo de tamizado (UNE-EN 1429) y el ensayo de contenido de ligante (UNE-EN 1428). Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En condiciones atmosféricas desfavorables o en situaciones de obra anómalas, el Director de las Obras, para comprobar las condiciones de almacenamiento, podrá disminuir el plazo.

2.5.7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas.

2.5.8. MEDICIÓN

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, la emulsión bituminosa se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

2.6. MATERIAL TERMOPLÁSTICO PARA MARCAS VIALES

2.6.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen en este apartado los materiales termoplásticos para señalización que, una vez fundidos, son aplicados en caliente en la señalización de marcas viales de pavimentos bituminosos, produciéndose el secado de forma instantánea.

Se trata de una mezcla compuesta por sustancias minerales de granulometría gruesa (hasta 700 micras), una resina y un plastificante ambos en forma sólida granular o en escamas; contienen también microesferas de vidrio premezcladas, un aceite mineral especial que ayuda a controlar la viscosidad de aplicación y plastificar el conjunto y un pigmento que le da el color.

Los materiales termoplásticos carecen de disolventes y es el calor el que fluidifica el producto para permitir su aplicación. Se vuelven sólidos de manera inmediata tras la aplicación.

Estos materiales se aplicarán indistintamente por extrusión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

2.6.2. AGREGADOS

Están compuestos esencialmente por sustancias minerales naturales de color blanco y granulometría adecuada para lograr la máxima compactación, como arena sílicea, cuarzo, calcita, etc.

2.6.3. PIGMENTO

Está constituido por dióxido de titanio que proporciona al producto su color blanco, y puede llevar eventualmente incorporado un extendedor adecuado que posea una dureza y tamaño de partícula que le hagan, al mismo tiempo, resistente al desgaste y al deslizamiento.



2.6.4. AGLOMERANTE O VEHÍCULO PLASTIFICANTE

Constituido por una o varias resinas de tipo termoplástico de naturaleza diversa, naturales o sintéticos, que tienen por objeto cohesionar los agregados y pigmentos entre sí y comunicarle adherencia al pavimento.

Dicho vehículo estará convenientemente plastificado, en general con aceites especiales, y estabilizado a la acción de los rayos ultravioleta.

La proporción de los constituyentes en la mezcla podrá ser libremente decidida por el fabricante, siempre que cumpla con las condiciones impuestas como características del material antes y después de la aplicación.

2.6.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.6.5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Su color será el blanco, entendiéndose como tal el correspondiente a la referencia B-118 de la Norma UNE 48.103, y serán, siempre reflectantes.

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a cuarenta grados centígrados (40 °C).

Su peso específico estará comprendido entre uno con nueve décimas y dos con una décima kilogramos por decímetro cúbico (1,9-2,1 kg/dm³).

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en la calzada, ni a causa de los combustibles o lubricantes que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos para las personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro (4) recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto especificado se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de ciento noventa grados (190 °C) sin que sufra la decoloración al cabo de cuatro (4) horas a esta temperatura.

Al calentarse a doscientos grados centígrados (200 °C) y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros ni separación de color y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

La temperatura de inflamación no será inferior a doscientos treinta y cinco grados centígrados (235 °C) cuando se realiza con el Vaso Abierto Cleveland.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de microesferas de vidrio alrededor del veinte por ciento (20%) y, asimismo un cuarenta por ciento (40%) del total en peso deberá ser suministrado por separado (método combinex), debiendo, por tanto, la maquinaria adaptarse a este tipo de empleo. Este proceso asegura su permanencia en la marca vial durante toda su vida útil, lo que hace de los termoplásticos una de las mejores alternativas para una retrorreflexión duradera, ya que el desgaste natural de la marca vial las va a haciendo aparecer paulatinamente. El comportamiento inicial depende de la aplicación de microesferas de postmezclado, pero estas tienen una vida útil muy corta (de 1 a 6 meses), momento en el que aparecen las esferas de premezclado.

El vehículo del aglomerante orgánico pigmentado consistirá en una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales, al menos, será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico no será menor del quince por ciento (15%) ni mayor del treinta por ciento (30%) en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen tiempo prudencial de treinta (30) segundos, no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

Son los materiales con los que se logran los mayores niveles de visibilidad nocturna en su vida útil, alcanzando más de 400 mcd.m².lx⁻¹ después de soportar cuatro millones de pasos de rueda en el ensayo de durabilidad.

2.6.5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA SECA

Reflectancia Luminosa Direccional

La reflectancia luminosa direccional (MELC-12.97) para el color blanco, visibilidad diurna de la línea aplicada, no será menor de setenta y cinco (75) cuando la medida se realiza con luz normalizada bajo un ángulo de cuarenta y cinco grados (45 °C).



Retroreflexión

La retroreflexión o visibilidad nocturna será superior a ciento cincuenta milicandelas por lux y metro cuadrado (150 mcd/lux/m²) medida con un retrorreflectómetro que funciona con un ángulo de incidencia de ochenta y seis grados treinta minutos (86° 30') y un ángulo de divergencia de un grado treinta minutos (1° 30').

Punto de Reblandecimiento

El punto de reblandecimiento no será inferior a noventa y cinco grados centígrados (95 °C), medido según el método de bola y anillo (ASTM B-28-58-T), usando anillos troncocónicos.

Estabilidad al calor

El fabricante indicará la temperatura de seguridad, es decir la temperatura a la cual el material puede ser mantenido durante un mínimo de seis (6) horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que se presente degradación. Esta temperatura no será menor de la temperatura de reblandecimiento, medida según el ensayo indicado en el punto anterior, menos cincuenta grados centígrados (50 °C).

La disminución en luminancia, usando un espectrofotómetro de reflectancia EEL con filtros 601, 605 y 609, no será mayor de cinco (5) unidades.

Estabilidad a la luz

La disminución de la reflectancia luminosa cuando una probeta del material se somete a la acción de los rayos ultravioletas durante dieciséis horas (16 h) no será superior a cinco (5) unidades.

Resistencia al flujo

La disminución en altura de un cono de material termoplástico de doce centímetros (12 cm) de diámetro y cien más/menos cinco milímetros (100 ± 5 mm) de altura durante cuarenta y ocho (48) horas, a cuarenta grados centígrados (40 °C), no será mayor del veinte por ciento (20%).

Resistencia al impacto

El impacto de una bola de acero cayendo desde dos metros (2 m) de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales sobre diez (10) muestras de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y veinticinco milímetros (25 mm) de espesor no debe provocar deterioros en, al menos, seis de las muestras.

Resistencia a la abrasión

La resistencia a la abrasión será medida por medio de aparato Taber Abraser, utilizando ruedas calibradas H-22, para lo cual se aplicará el material sobre una chapa de monel de un octavo de pulgada de espesor y se someterá la probeta a una abrasión lubricada con agua. La pérdida en peso después de cien (100) revoluciones no será mayor de medio gramo (0,5 gr).

Resistencia al deslizamiento

Todos los materiales utilizados en las marcas viales ofrecerán un coeficiente de rozamiento al deslizamiento similar al del pavimento sobre el que se colocan. En cualquier caso, este coeficiente debe superar el valor cuarenta y cinco (45) medido con el aparato Skide del Road Research Laboratory.

2.6.6. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Director de Obra exigirá previamente al comienzo de los acopios la presentación de los correspondientes certificados oficiales.

Se realizará un muestreo inicial aleatorio, extrayendo un bote de cada cuarenta (40). Un bote, elegido al azar, se enviará a un Laboratorio Oficial Homologado con el objeto de comprobar que se cumplen todas las especificaciones indicadas en el presente Pliego. El resto de los botes se reserva hasta la llegada de los resultados, con el objeto de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

En cualquier momento el Director de Obra podrá exigir la realización de cualquiera de los ensayos citados, así como elegir la muestra sobre la que se realizarán dichos ensayos, que puede ser extraída de los botes reservados o de los acopios.

2.6.7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de estos materiales se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.



3. EXPLANACIONES

3.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

3.1.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 300 - "Desbroce del terreno" del PG-3.

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según juicio del Director de las Obras.

La operación incluye la retirada de estacas, cimentaciones y demás elementos de cerramientos de parcelas rurales, también la retirada de árboles no incluidos en la unidad de obra y la eliminación de caminos sin pavimentar. La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado por el Director de las Obras.

3.1.2. EJECUCIÓN DE OBRAS

Remoción de los materiales objeto de desbroce:

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, en una profundidad de 30 cm o la profundidad que quede verificada o definida durante la obra.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación. Fuera de la explanación, los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente. Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce:

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos podrán ser quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe ser completamente extinguido.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. Si se utiliza directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m), evitar que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas y reducirse al mínimo los traslados.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona, el Contratista deberá conseguir emplazamientos adecuados no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, a quien proporcionará copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

3.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

En esta unidad de obra se incluye la obtención de los permisos para el vertido del material procedente del desbroce.



Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes no serán objeto de abono independiente. Tampoco se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

La unidad se medirá y abonará de acuerdo con los cuadros de precios del Proyecto por los metros cuadrados (m²) medidos sobre Plano, es decir, aquella superficie a la que se aplica la unidad excluyendo terrenos que no necesiten despeje y desbroce, como carreteras pavimentadas.

3.2. TALA DE ÁRBOL ENTRE 5,00 Y 7,00 METROS

3.2.1. DEFINICIÓN

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 306 - "Tala de árbol con extracción de tocón" del PG-3.

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para cortar, destocoñar y retirar de la zona afectada por las obras, los árboles definidos en el Proyecto de forma individualizada o indicados por el D.O.

La ejecución de esta unidad incluye las operaciones siguientes:

- Tala del árbol.
- Extracción del tocón.
- Carga y transporte de los materiales extraídos a vertedero o lugar de empleo.
- Relleno y compactación de las oquedades causadas por la extracción de los tocones y raíces con zahorra artificial.

A efectos de esta unidad se consideran aquellos árboles de altura comprendida entre los 5,00 y los 7,00 metros.

3.2.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de esta unidad de obra deberá contar, obligatoriamente, con la aprobación previa del Director de Obra. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los árboles se trocearán por medio de sierra mecánica, debiendo adoptarse las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, tanto a terceros, como al personal y medios de obra.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y troceados en longitudes no inferiores a tres (3) metros, debiendo ser depositados en el lugar que designe el Director de Obra.

Todas las oquedades del terreno causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con suelo tolerable, y se compactarán al 98% del Proctor Modificado hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los tocones, raíces y resto de material no aprovechable serán eliminados mediante transporte a vertedero o lugar de empleo.

Se protegerán las construcciones e instalaciones del entorno.

Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

3.2.3. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo con los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de árbol realmente talado y destocoñado.

El precio incluye la tala del árbol, la extracción del tocón, la carga y transporte de los materiales extraídos a vertedero o lugar de empleo según ordene el Director de Obra, el relleno y compactación de la oquedad causada por la extracción del tocón y las raíces con zahorra artificial, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

La eliminación de los árboles de altura inferior a 5,00 m, así como los arbustos, plantas, maleza y otros elementos de similar naturaleza se medirán y abonarán de acuerdo con lo especificado en el Artículo "Despeje y desbroce del terreno" del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.3. DEMOLICIÓN DE FIRMES.

3.3.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra. Incluye las siguientes operaciones:



- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

3.3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

• **Derribo.**

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

• **Retirada de los materiales de derribo.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerán el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

3.3.3. MEDICIÓN Y ABONO.

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m³). Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

3.4. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 320 - "Excavación de la explanación y préstamos" del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

3.4.1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

3.4.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Se considera excavación en terreno compacto a lo largo de toda la zona de desmonte, llevada a cabo por medios mecánicos.

3.4.3. TALUDES

El talud de desmonte será **3H/2V**.

3.4.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Generalidades

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director



de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Tolerancia Geométrica de Terminación de las Obras

Se fijan las siguientes tolerancias:

- Taludes de hasta 3 m: + 15 cm
- Taludes de más de 3 m: + 25 cm

Las tolerancias definidas podrán ser modificadas por el Director de las Obras.

La tolerancia máxima admisible en pendientes, fondos de cunetas y drenajes será función de la pendiente definida en el Proyecto para cada unidad de obra.

- Cunetas y drenajes con pendiente entre el 3 ‰ y el 5 ‰ = ± 1 ‰.
- Cunetas y drenajes con pendiente entre el 5 ‰ y el 10 ‰ = ± 2 ‰.
- Cunetas y drenajes con pendiente mayor del 10 ‰ = ± 4 ‰.

La desviación máxima en planta de cunetas y drenajes con respecto a lo definido en el Proyecto será de 10 cm.

3.4.5. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos (m³), en todo tipo de terreno, medidos sobre planos de perfiles transversales.

El precio incluye el transporte a vertedero o lugar de empleo de los materiales removidos, pero no el refino, que se define en una unidad aparte. También se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

3.5. TERRAPLENES

3.5.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 330 - "Terraplenes" del PG-3.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera. Incluye terminación y refino de la explanada.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

3.5.2. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Los materiales utilizados para la formación de los terraplenes se clasificarán en los tipos siguientes:

- Suelos seleccionados (espesor de 75 cm en coronación).
- Suelos tolerables.



3.5.3. TALUDES

Los terraplenes se dispondrán con talud **3H/2V**.

3.5.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Control de Compactación

El control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido por el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de producto terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Se realizará el control de compactación mediante ensayo de carga con placa según NLT-357, en coronación (explanada). El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) será el correspondiente a la categoría de explanada E31.

Terminación y Refino de la Explanada

La terminación y refino de la explanada se realizará de acuerdo con el artículo 340, "Terminación y refino de la explanada" del PG-3.

3.5.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m³), medidos sobre los planos de perfiles transversales.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las

creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Se distinguen dos categorías en relación con su precio unitario:

- Terraplén de suelo seleccionado.
- Terraplén de suelo procedente de excavación.

3.6. REFINO DE TALUDES

3.6.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 341 - "Refino de taludes" del PG-3.

Esta unidad consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de pedraplenes.

3.6.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en este artículo.

En las intersecciones entre desmonte y relleno, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al Proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.



Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.6.3. MEDICIÓN Y ABONO

El refino de taludes se abonará por metros cuadrados (m²) medidos sobre los Planos de planta.



4. DRENAJE

4.1. CUNETA DE HORMIGÓN EJECUTADA EN OBRA

4.1.1. DEFINICIÓN

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 400 - "Cuneta de hormigón ejecutada en obra" del PG-3.

La cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones y demás características se corresponden con las de una cuneta tipo VA-75.

4.1.2. MATERIALES

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Hormigón

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Código Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).
- Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

Otros

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

4.1.3. EJECUCIÓN

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Preparación del Lecho de Asiento

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso, se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

En el caso de que el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras, colocar una capa de suelo seleccionado según lo especificado en el artículo 330, "Terraplenes" del PG-3, de más de diez centímetros (10 cm) convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8d).

Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con el Código Estructural (EHE), el artículo 630 "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3 y con las condiciones que exija el Proyecto.



Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT-334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), ni a la cuarta parte (1/4) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

Juntas

Las juntas se dispondrán según figure en los planos o en el Proyecto. Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

4.1.4. MEDICIÓN Y ABONO

La cuneta se mide en metros lineales (ml) ejecutados medidos sobre Planos de planta. El abono incluye el hormigón utilizado y su colocación hasta terminar totalmente la ejecución de la unidad de obra.

4.2. ARQUETAS

4.2.1. DEFINICIÓN

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 410 - "Arquetas y pozos de registro" del PG-3.

La arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el Proyecto o aprobado por el Director de las Obras. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

4.2.2. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las arquetas, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los planos del Proyecto.

Las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta centímetros (80 cm x 40 cm) para profundidades menores a un metro y medio (1,5 m). Para profundidades superiores, estos elementos serán visitables, con dimensión mínima interior de un metro (1 m) y dimensión mínima de tapa o rejilla de sesenta centímetros (60 cm).

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Las arquetas deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

4.2.3. MATERIALES

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes de este Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.



Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

Hormigón

- Código Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).
- Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3.
- Los hormigones de limpieza y relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d).

Fundición para Tapas y Cercos

- UNE EN 1561.
- UNE EN 1563.

4.2.4. EJECUCIÓN

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332, "Rellenos localizados" del PG-3.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

4.2.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

El precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.).

4.3. CAÑOS Y COLECTORES

4.3.1. DEFINICIÓN

Este grupo de unidades comprende las tuberías circulares utilizadas como conductos en obras de drenaje transversal y longitudinal.

Incluye las siguientes actividades:

- Suministro de tubos prefabricados.
- Preparación y colocación del hormigón de asiento del tubo.
- Colocación de los tubos y elementos de unión.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

4.3.2. MATERIALES

A efectos del presente proyecto se colocarán tubos de hormigón armado de diámetros 400, 600, 800, 1000 y 1800 mm.

Serán de la clase 135 según la clasificación de la norma UNE-127-010-EX de acuerdo con lo definido en el Proyecto.

Los tubos serán prefabricados de hormigón armado. Se suministrarán en módulos de 1,7 m de longitud máxima.

El hormigón de asiento del tubo tendrá una resistencia a compresión de 20 N/mm² en el caso de las ODT, y de 15 N/mm² en el caso de los colectores.



Los hormigones y las armaduras a emplear cumplirán las prescripciones definidas en los artículos 610 y 600, respectivamente, del PG-3.

Las armaduras mínimas de los tubos serán las especificadas en la norma UNE-127-010-EX.

Las juntas serán machihembradas con unión, mediante junta de goma de compresión. Cumplirán las prescripciones de la norma UNE-53-571.

4.3.3. EJECUCIÓN

La instalación de los tubos se realizará en sección en zanja, en terraplén o en zanja terraplenada con las dimensiones mínimas indicadas en los planos, sobre una solera de hormigón de resistencia característica $f_{ck} = 20$ N/mm².

Posteriormente se realizará el relleno hasta el nivel necesario acuerdo con lo establecido en el artículo 332 “Rellenos localizados” del PG-3. Se cuidará que las juntas queden selladas adecuadamente para garantizar su estanqueidad.

4.3.4. MEDICIÓN Y ABONO

La ejecución de los caños de ODT en terraplén se divide en las siguientes actividades:

- **Tubo de hormigón armado.** Diámetro 1.000 mm y 1.500 mm. Incluso cimientado de hormigón, relleno de material granular, parte proporcional de juntas, totalmente colocado. Medido en metros lineales (ml) sobre Plano de planta.
- **Boquilla con aletas.** Para caño de diámetro 1.000 mm y 1.500 mm, totalmente terminada. Medida por unidades (Ud) colocadas.
- **Relleno de material no seleccionado.** Relleno hasta completar el nivel del núcleo del terraplén. Incluso extensión y compactación. Medido en metros cúbicos (m³) según Planos de ODT.

En cuanto a los colectores, estos se abonarán por metro lineal (ml) medido sobre Planos de planta. El abono incluye juntas y recubrimiento de hormigón.

4.4. DRENES

4.4.1. DEFINICIÓN

Consisten en tubos perforados drenantes colocados dentro de zanjas rellenas con materiales granulares. Incluye las siguientes actividades:

- Colocación de la tubería.

El resto de actividades (excavación, relleno, etc.) se incluyen en el artículo “caños y colectores” del Pliego.

4.4.2. MATERIALES

Los tubos a emplear en zanjas drenantes serán de PVC y contarán con orificios para recoger el agua a través de la zanja drenante. Los tubos utilizados serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en zanjas drenantes serán las indicadas en los Planos de detalle del Proyecto.

La superficie interior será razonablemente lisa, y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

4.4.3. EJECUCIÓN

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director de las Obras. Obtenida esta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

4.4.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los tubos dren se abonarán por metro lineal (ml) colocado medido sobre Planos de planta. El abono incluye el relleno hasta la cota adecuada de material drenante; no así la excavación de la zanja, que se abonará según el artículo “caños y colectores”.



4.5. BAJANTES

4.5.1. DEFINICIÓN

La función de las bajantes es evitar la erosión de los taludes de terraplén por el agua drenada por las obras de drenaje transversal procedente de las cuencas y del drenaje longitudinal.

A efectos del presente proyecto se construirán bajantes con piezas prefabricadas de hormigón en terraplén.

Las bajantes tendrán la forma y dimensiones especificadas en planos.

4.5.2. MATERIALES

Las bajantes prefabricadas estarán formadas por:

- Piezas prefabricadas de hormigón ligeramente armadas cuyas formas y dimensiones se especifican en los planos.
- Mortero hecho con cemento común y con una resistencia a compresión a 28 días de 8N/mm².
- Hormigón en masa en cimientos según planos.
- Pernos de anclaje de 20mm de diámetro.

4.5.3. EJECUCIÓN

Las piezas prefabricadas se colocarán siguiendo alineaciones rectas, montando una pieza sobre otra, según se indica en Planos, anclándose con 4 pernos \varnothing 20 mm de acero a dados de hormigón en masa según planos.

La pendiente será uniforme a lo largo de toda la alineación.

No se admitirá la colocación de piezas defectuosas, desportilladas, fisuradas, etc., incluso en el caso de que el Contratista proponga repararlas una vez colocadas.

Se colocará un dado de anclaje cada seis piezas prefabricadas y otro a pie de bajante.

La unión entre piezas se hará con mortero hecho con cemento común y con una resistencia a compresión a 28 días de 8 N/mm² (1:4).

4.5.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las bajantes prefabricadas se abonarán por metros (m) realmente ejecutados. La medición se hará con arreglo a los planos de proyecto.

Los precios incluyen la preparación de la superficie, el suministro de todos los materiales, la ejecución del cimiento, la colocación de las piezas, embocaduras, anclajes, uniones, excavaciones, así como todos los medios, materiales y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra.



5. FIRMES Y PAVIMENTOS

5.1. ZAHORRA ARTIFICIAL

5.1.1. DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme. La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

5.1.2. MATERIALES

Condiciones Generales

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá retener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presente dos (2) caras o más de fractura. El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La zahorra a utilizar con áridos procedentes de machaqueos, se ajustará a los usos previstos en el PG-3 y en concreto al ZA (40).

El Director de las Obras podrá adoptar a propuesta del Contratista cualquiera del otro uso del citado PG-3.

Composición Granulométrica

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios ($2/3$) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad ($1/2$) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los usos reseñados en el PG-3 y el Director de la Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

Calidad

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de la indicadas en la citada Norma.

Plasticidad

El material será "no plástico", según las Normas NLT-105/72 y 106/72.

El equivalente de arena será superior a treinta (30), según la Norma NLT-113/72.

5.1.3. EJECUCIÓN

Preparación de la Superficie de Asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente Artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ". La adición del



agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma NLT- 109/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

Compactación de la Tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá superar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual como mínimo a la definida en el apartado de Control de Calidad de esta unidad de obra.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Cuando la zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias y se haya autorizado la mezcla "in situ", se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Director de la Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

Limitaciones de la Ejecución

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de las Obras.

Cuando por necesidades de ejecución de la obra, la plataforma de la carretera no puede ejecutarse en toda su anchura, de una sola vez, deberá sobreexcavarse un metro (1 m) de la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos.

5.1.4. CONTROL DE CALIDAD

Cada jornada de trabajo se hará previamente un control (1) de recepción del material a emplear, obteniéndose como mínimo la densidad seca correspondiente al ciento por ciento (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo de Próctor Modificado según la Norma NLT-108/72.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m²) de capa, o en la fracción construida diariamente si esta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, según la Norma NLT-102/72 y Densidad "in situ" según la Norma NLT-109/72, será de seis (6) para cada uno de ellos.

Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT-102/72 y 109/72.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.



Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote no deberán ser inferiores a la obtenida en el ensayo Próctor Modificado realizado según la Norma NLT-108/72. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según Norma NLT-357/86, que será a dos ciclos de carga-descarga, obteniéndose el módulo de deformación "E" para cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos "E2", los mil seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado ($E2 > 1.600 \text{ kg/cm}^2$). La relación entre E2 y E1 deberá ser inferior a 2,2.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Tolerancias de la Superficie Acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

5.1.5. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m³), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, o, en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluida y, por lo tanto, no se considerará de abono, la sobreexcavación de un metro (1 m) a realizar en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no dará lugar a la medición y abono de dicho exceso.

5.2. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 530 - "Riegos de imprimación" del PG-3.

5.2.1. DEFINICIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular no estabilizada, previamente a la colocación sobre ésta de una capa o tratamiento bituminoso, con objeto de tener una superficie impermeable y sin partículas minerales sueltas.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

5.2.2. MATERIALES

Se empleará una emulsión **C60BF4 IMP**.

La dotación será de 1 kg/m².

En cualquier circunstancia, el Director de la Obra fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.



5.2.3. EJECUCIÓN

Preparación de la Superficie Existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego referente a la unidad de obra de que se trate o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

Aplicación de la Emulsión Bituminosa

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos -tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc.- estén expuestos a ello.

Extensión del Árido de Cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendidora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

5.2.4. LIMITACIONES DE EJECUCIÓN

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5°C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deberá sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

5.2.5. CONTROL DE CALIDAD

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado Materiales de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.



El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras.

Control de Ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o la extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas, se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimir y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

5.2.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

5.2.7. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por tanto no habrá lugar a su abono por separado.

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) calculadas como superficie regada multiplicada por la dotación. El abono incluirá la aplicación de la emulsión.

En este abono se considera incluido el eventual árido de cobertura necesario para dar paso al tráfico y el extendido del mismo.

Esta unidad de obra se abonará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios N.º 1.

5.3. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO AC

5.3.1. DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

5.3.2. CAPAS DE FIRME

La mezcla bituminosa se aplicará a la siguiente capa de firme:

Capa	Mezcla bituminosa	Espesor (cm)
Rodadura	AC16 SURF 50/70 S OFITA	5



5.3.3. MATERIALES

Ligante Hidrocarbonado

El ligante a emplear será betún de penetración 50/70 en todas las capas (rodadura, intermedias y base).

En época invernal se mejorará el betún asfáltico de la capa de rodadura, mediante la adición, en la proporción de un 0,2% de un activante a base de poliaminas (Haffmitel o similar), con el fin de mejorar la adhesividad del árido fino. Su coste se considera incluido en el precio del ligante.

La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

Áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco ($SE4 > 55$) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo ($MBF < 7 \text{ g/kg}$) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco ($SE4 > 45$).

Árido Grueso

Definición

Se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

Condiciones generales

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm deberá contener una proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87, no inferior a 100 en capa de rodadura e intermedia.

Limpieza

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil ($< 5\%$) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

Calidad

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso no deberá ser superior a 25 en capas de rodadura e intermedia.

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura será, como mínimo, 50.

Forma

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, será menor o igual que 25.

Árido Fino

Definición

Se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

Condiciones generales

El árido fino procederá al 50% del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza ofítica para la capa de rodadura y de piedra de cantera de naturaleza caliza para la capa intermedia.

Limpieza

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, magra u otras materias extrañas.



Calidad

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre coeficiente de desgaste Los Angeles, y el árido fino obtenido deberá poseer un equivalente de arena superior a 50.

Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas el índice de adhesividad, según la Norma NLT-355/74, fuera superior a cuatro (4); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. El Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

Polvo Mineral (filler)

Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

Condiciones generales

El polvo mineral será de aportación al 50% para las capas de rodadura e intermedia, y del tipo cemento III-1/35/MRSR. Estas serán las aportaciones mínimas, salvo que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al polvo mineral de aportación y el Director de las Obras rebajase o incluso anulase dichas proporciones mínimas.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

Finura y Actividad

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

5.3.4. EQUIPO NECESARIO

Central de Fabricación

La mezcla bituminosa en caliente será fabricada en una zona externa a la obra, subcontratándose su suministro.

Se señalará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

Transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

Equipo de Extendido

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.



Equipo de Compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

5.3.5. EJECUCIÓN

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Preparación de la Superficie

Se aplicarán las capas de mezcla bituminosa sobre riegos de adherencia o imprimación, que no se incluyen en la presente unidad de obra ya que constituyen unidades independientes.

Se comprobará que, transcurrido el plazo de rotura del ligante del riego de adherencia, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su

capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

Transporte y Recepción de la Mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendidora.

Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendidora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

Extensión de la Mezcla

A menos que el Director de las Obras justifique otra directriz, la extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendidora y la producción de la central.

Después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendidora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendidora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora y debajo de esta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquel. Para ello se



descargará fuera de la zona en que se vaya a extender y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas.

Juntas Transversales y Longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

5.3.6. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 °C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

5.3.7. CONTROL DE CALIDAD

Sólo se tendrá en cuenta la puesta en obra, ya que la mezcla será subcontratada.

Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22 mm), o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN 12697-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Para cada uno de los lotes, se determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de densidad aparente obtenidos en las probetas mencionadas anteriormente.

A juicio del Director de las Obras se podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1, y de la granulometría de los áridos extraídos, según UNE-EN 12697-2.

Se comprobará, con la frecuencia que establezca el Director de las Obras, el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.



- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

Control de Recepción de la Unidad Terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro, y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el apartado 542.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 542.17:

- Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa, en toda la longitud del lote.

5.3.8. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono, ni está incluida en esta unidad de obra. El riego de adherencia tampoco se incluye; se abonará según lo prescrito en este Pliego para dicha unidad de obra.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto, por el espesor y la densidad. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos y el procedente de fresado de mezclas bituminosas. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El abono incluye el ligante hidrocarbonado utilizado (betún) y el polvo mineral de aportación (filler).

6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

6.1. MARCAS VIALES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 700.- “Marcas viales” del PG-3, así como las especificaciones contenidas en las Normas 8.2-IC.- “Marcas viales” de la Instrucción de Carreteras (BOE de 4 de agosto de 1987) y 8.3-IC.- “Señalización de Obras” (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987), completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

6.1.1. DEFINICIÓN

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

6.1.2. TIPOS

Las marcas viales se clasificarán en función de:

- Su utilización: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características más relevantes: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).



Durante la ejecución de las obras se emplearán marcas viales de empleo temporal de pintura o prefabricadas, de color amarillo o naranja, a juicio del D.O. y dependiendo de las circunstancias que concurren en la misma.

Una vez ejecutada la obra, se aplicarán marcas viales de empleo permanente según establece la Norma 8.2-IC.- "Marcas viales".

Las marcas viales temporales y permanentes serán de tipo 2.

6.1.3. MATERIALES

Cuando se empleen marcas viales de empleo permanente, se realizarán dos aplicaciones:

- Primera aplicación con pintura.
- Segunda aplicación a base de productos termoplásticos en caliente o plásticos de aplicación en frío.

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Así mismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la UNE-EN-1423.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

6.1.4. EJECUCIÓN

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

Una vez ejecutada la capa de rodadura de la calzada, se procederá a la ejecución de la señalización horizontal definitiva, para lo cual se emplearán marcas viales tipo 2 de empleo permanente, que consistirán en dos aplicaciones.

En una primera aplicación, se empleará pintura.

Transcurridos entre ocho y diez meses contados a partir de la recepción de la obra, siempre dentro del período de garantía, se realizará una segunda aplicación a base de productos termoplásticos en caliente o plásticos de aplicación en frío.

6.1.5. MAQUINARIA DE APLICACIÓN

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la ejecución de las marcas viales deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

Las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales cumplirán lo especificado en la UNE 135 277(1).

6.1.6. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

6.1.7. MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (ml) aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre Planos de planta.

En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²), medidos sobre Planos de planta. El precio incluye las esferas de vidrio.



Las marcas viales dispuestas en señalización de obra no se incluyen el abono de esta unidad de obra, sino que se abonarán como partida alzada.

6.2. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 701.- “Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes” del PG-3, así como las especificaciones contenidas en las Normas 8.1- IC.- “Señalización vertical” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden de 28 de diciembre de 1999, en su última versión actualizada Marzo 2014), en la 8.3-IC.- “Señalización de Obras” (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987), y en las monografías “Señalización móvil de obras” y “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas” de la Dirección General de Carreteras, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

6.2.1. DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles de circulación retrorreflectantes el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas. Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que esta, pero en sentido contrario.

- Señales: sus dimensiones son fijas y dependen del tipo de carretera.
- Carteles: sus dimensiones se deducen del tamaño de los caracteres, pictogramas y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. En el caso de carteles formados por lamas, se ajustarán sus dimensiones a un número múltiplo de estas.

6.2.2. MATERIALES

El material a emplear como sustrato es el definido en el Proyecto. Cuando se empleen señales, carteles o paneles complementarios de aluminio, los elementos de sustentación y anclaje serán de este mismo material.

Con carácter general, todas las señales tendrán retrorreflectancia clase RA-2, salvo las señales de empleo temporal que podrán ser de clase RA1; los carteles tendrán retrorreflectancia RA-3.

Si se considera necesario señalar una mayor peligrosidad en zonas puntuales, se colocarán señales y carteles de empleo permanente recubiertas por una lámina fluorescente de color amarillo limón retrorreflectante nivel 3 constituida por lentes prismáticas de gran angularidad.

Las láminas retrorreflectantes adheridas a las diferentes señales y carteles llevarán inscrita la siguiente información:

- Marca CI X, donde la X es el número que indica la clase de retrorreflectancia, conforme a la norma UNE 135 334.
- Marca N de calidad.
- Logotipo del fabricante.
- Número de lote de fabricación de la lámina.

6.2.3. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Características Fotométricas

Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes objeto del presente Proyecto, para el período de garantía, son los indicados en el PG3.

Elementos de Sustentación

La forma y dimensiones de la cimentación y de los postes de las señales, carteles laterales y paneles direccionales son los definidos en el Proyecto.

6.2.4. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

6.2.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra.



Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por metros cuadrados (m²) según las dimensiones especificadas en los Planos de detalle. Se incluyen elementos de sustentación, anclajes y cimentación.

La señalización vertical de obras se abonará aparte en su partida alzada.

6.3. BARRERAS DE SEGURIDAD

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 704.- “Barreras de seguridad” del PG-3, así como las de la O.C. 321/95 T y P “Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos” y las de la O.C. 6/01 (que modifica la anterior), completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

6.3.1. DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

El tipo, dimensiones y nivel de contención de las barreras de seguridad a emplear son los definidos en el Proyecto.

6.3.2. MATERIALES

Las barreras de seguridad metálicas cumplirán los requisitos establecidos en la Norma UNE 135121.- “Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Valla de perfil doble onda. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos”, y en concreto, lo relativo a “Identificación”:

- El fabricante deberá marcar todas las vallas elaboradas según las especificaciones de la mencionada Norma.
- En dicha marca deberá figurar la identificación del fabricante, así como un código para la trazabilidad del producto. En el caso de que los procesos de conformación y/o galvanización sean subcontratados, en las vallas deberá figurar también la identificación de las empresas que realicen estos procesos.
- El marcado deberá ser legible a simple vista e indeleble. Todas las vallas se deberán marcar en un mismo lugar determinado, cuidando que las marcas no puedan quedar ocultas una vez la barrera haya sido montada.

Para pintar las barreras de seguridad metálicas, si es el caso, se emplearán dos capas de pintura de poliuretano, del tipo indicado para las condiciones climáticas, resistente a la humedad y al roce. El color empleado para la pintura será RAL 6014 o el que establezca el D.O., siempre con acabado mate.

Cuando se trate de barrera de seguridad metálica galvanizada y pintada, además de ésta, estarán pintados los amortiguadores, los postes, la tornillería y la placa de anclaje, caso de que exista, siendo todos estos elementos, incluida la barrera, suministrados a la obra ya pintados.

Tanto las imprimaciones y las pinturas como el soporte sobre el que se apliquen cumplirán las condiciones fijadas en la Norma Tecnológica NTE-RPP y las normas UNE a que se hace referencia en dicha norma. Cuando el material llegue a la obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se hará comprobando únicamente sus características aparentes.

6.3.3. EJECUCIÓN

En las barreras de seguridad metálicas se colocarán captafaros homologados cada 4 m.

Cuando se trate de barrera de seguridad metálica galvanizada y pintada, previamente a la aplicación de la primera mano de pintura, se habrá dado una capa de imprimación de poliuretano sobre la barrera galvanizada.

6.3.4. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE OBRAS

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

6.3.5. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo con los cuadros de precios del Proyecto, por los metros lineales (ml) de barreras colocadas medidos sobre Planos de planta. El precio incluye la cimentación de hormigón en el caso de barrera hormigonada; la placa y elementos de anclaje en el caso de barrera instalada mediante placa de anclaje; la pintura, independientemente del color empleado, cuando se trate de barrera de seguridad metálica pintada en su cara posterior; y los captafaros.



7. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

7.1. TIERRA VEGETAL

7.1.1. DEFINICIÓN

Se define como tal a la tierra procedente de la parte superficial de un terreno con alto contenido en materia orgánica colocada en formación de parterres y restitución de taludes.

7.1.2. EJECUCIÓN

Si el suministro se realiza a granel, la tierra vegetal será transportada en camiones hasta el lugar donde haya de ser extendida.

Una vez que la tierra ha sido llevada al lugar donde se va a emplear, se procederá a su extensión con el espesor definido en el Proyecto, y al desmenuzado y posterior rastrillado de los terrones para cumplir con lo especificado en el presente Pliego.

7.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo con los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m³) de tierra vegetal realmente colocada. El precio incluye la tierra vegetal, la eliminación mediante rastrillado y desmenuzado de terrones, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

7.2. HIDROSIEMBRA

7.2.1. DEFINICIÓN

Consiste en la proyección de una mezcla de semillas y agua, y generalmente abono y otros elementos a presión sobre la superficie a encespedar.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde éste, si lo hubiera, o directamente si no lo hubiera, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la unidad.
- En su caso, la extensión de un tapado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se incluye ni el refino previo de los taludes ni los cuidados posteriores como riegos o abonados.

Tampoco se incluyen las semillas de leñosas, los aditivos o mejorantes que no estén incluidos expresamente en la descomposición de precios.

7.2.2. MATERIALES

Los materiales de la hidrosiembra serán:

- Agua.
- Semillas de pratenses: 20 g.
- Semillas de arbustivas: 5 g.
- Mulch (fibras corta o larga, paja, algodón, heno picado, turba): 40 g.
- Estabilizador.
- Abonos: 20 g.

7.2.3. EJECUCIÓN

El proceso de ejecución desde el punto de vista cronológico será el siguiente:

Se introducirá agua en el tanque de la hidrosebradora hasta cubrir la mitad de las paletas de agitador; a continuación, se incorporará el mulch evitando la formación de bloques o grumos en la superficie del agua. Se añadirá agua hasta completar 3/4 partes de la capacidad total del tanque, manteniendo en movimiento las paletas del agitador. Simultáneamente, se incorporarán las semillas, abonos y posibles aditivos.

Se tendrá en marcha el agitador durante al menos 10 minutos más, antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas. Se seguirá, mientras



tanto, llenando de agua el tanque hasta que falten unos 10 cm y entonces se añadirá el producto estabilizador de suelos.

No se comenzará el proceso de siembra hasta que no se haya conseguido una mezcla homogénea de todos sus componentes.

Uno o dos minutos antes del comienzo, se acelerará el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

La siembra se realizará a través del cañón de la hidrosebradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zig-zag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud. La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los 20 y 70 metros.

Cuando las condiciones climatológicas, humedad excesiva, fuertes vientos y otros factores, dificulten la realización de las obras y la obtención de resultados satisfactorios, se suspenderán los trabajos, que sólo se reanudarán cuando se estime sean otra vez favorables las condiciones, o cuando se haya adoptado medidas y procedimientos alternativos o correctivos aprobados.

El cañón de la hidrosebradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución, es decir, el lanzamiento debe ser de abajo a arriba.

En el caso de terraplenes cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando haya vientos fuertes o se dé cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosebradora.

En caso de existir tapado de hidrosiembra, se realizará después de la operación anterior sin solución de continuidad. El proceso mecánico es idéntico al descrito para la siembra.

La inmediatez de las fases de siembra y tapado es de gran importancia por lo que cuando se prevea que el tiempo disponible no permitirá realizar las dos fases en la misma jornada se dejarán ambas operaciones para el día siguiente.

7.2.4. MEDICIÓN Y ABONO

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la hidrosiembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada, quedará a juicio del Director de la Obra la exigencia de repetir la operación de hidrosiembra; dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista.

La medición se hará por metros cuadrados (m²) medidos sobre Planos de planta.

En el precio unitario estará incluido el aporte de todos los materiales necesarios descritos en el presente Pliego y la ejecución de la unidad completa. El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios, para las unidades anteriormente concretadas, que se recogen en el Cuadro de Precios N.º 1.



8. PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas cumplirán lo establecido en el Artículo 106 “Medición y Abono” del PG-3 en su apartado 106.2.4.

Las partidas alzadas de abono íntegro constituyen formalmente una unidad de obra, por lo que se han incorporado a la Justificación de Precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios y al presente PPTP.

Las Partidas Alzadas de Abono Íntegro que se contemplan en este proyecto son:

- Partida Alzada de Abono Íntegro de Limpieza y Terminación de Obras.
- Partida Alzada de Abono Íntegro de Señalización de Obras.
- Partida Alzada de Abono Íntegro de Reposición de Cerramientos Existentes.
- Partida Alzada de Abono Íntegro de Reposición de Accesos.

8.1. PARTIDA ALZADA DE LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS

8.1.1. DEFINICIÓN

Se incluirá una Partida Alzada de Abono Íntegro de Limpieza y Terminación de Obras para el acondicionamiento final de las obras antes de su entrega a la Administración. Para la valoración económica de esta partida se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Orden Circular 15/2003 Remate de Obras, atendiendo al Presupuesto de Ejecución Material de la obra.

Se hace constar la obligación del contratista de dar cumplimiento a lo dispuesto en la citada Orden Circular.

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se eliminarán y retirarán de las obras todos los vertidos, y acopios efectuados, se limpiará y barrerán las calzadas, obras de fábrica, etc. Se eliminarán las marcas de pintura accidentales y, en general, se efectuarán todas las operaciones necesarias para entregar las obras en perfecto estado.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio público, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo dejarlos como estaban antes de la obra, o en

condiciones análogas a los de su entorno. Será necesaria la aprobación del Director de las Obras para dar por terminada la unidad.

8.1.2. MEDICIÓN Y ABONO

La Partida Alzada se abonará íntegramente, en un único pago, una vez esté concluida en su totalidad, es decir, al final de las obras, salvo autorización en contrario por la Dirección de las Obras y con el visto bueno técnico en cuanto a su ejecución y cumplimiento.

Esta partida se valora en una cuantía de 6.000 €.

8.2. PARTIDA ALZADA DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

8.2.1. DEFINICIÓN

Se incluirá una Partida Alzada de Abono Íntegro de Señalización de Obras para disponer señales verticales y horizontales de obra, balizamiento y demás actividades derivadas de las obras que afecten al tráfico.

8.2.2. MEDICIÓN Y ABONO

La Partida Alzada se abonará íntegramente, en un único pago, una vez esté concluida en su totalidad, es decir, al final de las obras, salvo autorización en contrario por la Dirección de las Obras y con el visto bueno técnico en cuanto a su ejecución y cumplimiento.

Esta partida se valora en una cuantía de 6.000 €.

8.3. PARTIDA ALZADA DE REPOSICIÓN DE CERRAMIENTOS EXISTENTES

8.3.1. DEFINICIÓN

Se incluirá una Partida Alzada de Abono íntegro de Reposición de Cerramientos Existentes para reponer todos los cerramientos de las parcelas que se vean afectadas por la obra.

Se retirarán los cerramientos en los trabajos previos al desbroce y despeje del terreno para facilitar el tránsito de la maquinaria por la zona de dominio público.

Una vez finalizadas las obras, se repondrán los cerramientos en su nueva ubicación.



8.3.2. MEDICIÓN Y ABONO

La Partida Alzada se abonará íntegramente, en un único pago, una vez esté concluida en su totalidad, es decir, al final de las obras, salvo autorización en contrario por la Dirección de las Obras y con el visto bueno técnico en cuanto a su ejecución y cumplimiento.

Esta partida se valora en una cuantía de 12.000 €.

8.4. PARTIDA ALZADA DE REPOSICIÓN DE ACCESOS

8.4.1. DEFINICIÓN

Se incluirá una Partida Alzada de Abono Íntegro de Reposición de Accesos para reponer los accesos a viviendas o parcelas que se vean afectados por la obra.

Durante la ejecución de las obras, siempre deberá estar disponible un acceso a las mismas, que no podrán quedar aisladas. Una vez finalizadas las obras, se dispondrán los accesos definitivos.

8.4.2. MEDICIÓN Y ABONO

La Partida Alzada se abonará íntegramente, en un único pago, una vez esté concluida en su totalidad, es decir, al final de las obras, salvo autorización en contrario por la Dirección de las Obras y con el visto bueno técnico en cuanto a su ejecución y cumplimiento.

Esta partida se valora en una cuantía de 15.000 €.

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Víctor Galán del Valle



DOCUMENTO N°4 – PRESUPUESTO



Índice

1. MEDICIONES.....	2
1.1. Mediciones auxiliares	2
1.2. Mediciones por capítulos.....	4
2. CUADRO DE PRECIOS N°1	9
3. CUADRO DE PRECIOS N° 2.....	12
4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULO.....	16
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	24



1. MEDICIONES

1.1. MEDICIONES AUXILIARES

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	19.10	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	2.66	217.52	217.52	0.09	1.04	217.52	217.52	1.04	216.48
0+040.000	8.22	108.74	108.74	0.02	1.10	326.26	326.26	2.14	324.12
0+060.000	12.20	204.57	204.57	0.02	0.39	530.82	530.82	2.53	528.29
0+080.000	12.94	254.23	254.23	0.00	0.15	785.05	785.05	2.68	782.37
0+100.000	9.57	230.27	230.27	0.00	0.00	1015.32	1015.32	2.68	1012.64
0+120.000	5.15	151.30	151.30	0.20	1.87	1166.62	1166.62	4.55	1162.07
0+140.000	1.65	69.06	69.06	2.53	26.86	1235.68	1235.68	31.40	1204.28
0+160.000	0.50	21.49	21.49	5.24	77.76	1257.17	1257.17	109.17	1148.01
0+180.000	0.02	5.22	5.22	6.13	113.77	1262.40	1262.40	222.94	1039.45
0+200.000	0.00	0.18	0.18	14.27	204.03	1262.58	1262.58	426.97	835.61
0+220.000	0.00	0.02	0.02	17.15	314.18	1262.60	1262.60	741.15	521.46
0+240.000	0.00	0.02	0.02	20.56	377.08	1262.63	1262.63	1118.23	144.40
0+260.000	0.00	0.00	0.00	14.35	349.14	1262.63	1262.63	1467.37	-204.74
0+280.000	0.00	0.02	0.02	5.32	196.73	1262.65	1262.65	1664.10	-401.45
0+300.000	4.90	49.01	49.01	0.00	53.20	1311.66	1311.66	1717.30	-405.64

0+320.000	15.50	203.78	203.78	0.00	0.00	1515.44	1515.44	1717.30	-201.86
0+340.000	14.05	294.90	294.90	0.00	0.00	1810.34	1810.34	1717.30	93.03
0+360.000	14.32	282.51	282.51	0.00	0.00	2092.85	2092.85	1717.30	375.55
0+380.000	16.12	302.47	302.47	0.00	0.00	2395.32	2395.32	1717.31	678.01
0+400.000	7.33	231.44	231.44	0.00	0.00	2626.76	2626.76	1717.31	909.45
0+420.000	3.89	109.73	109.73	1.35	13.81	2736.49	2736.49	1731.12	1005.37
0+440.000	1.20	50.29	50.29	5.10	64.97	2786.78	2786.78	1796.08	990.70
0+460.000	0.49	16.99	16.99	9.62	146.58	2803.77	2803.77	1942.67	861.10
0+480.000	0.00	5.03	5.03	12.77	222.11	2808.80	2808.80	2164.78	644.02
0+500.000	0.00	0.00	0.00	8.16	208.18	2808.80	2808.80	2372.95	435.85
0+520.000	0.35	3.51	3.51	3.75	118.57	2812.32	2812.32	2491.53	320.79
0+540.000	2.59	29.35	29.35	1.09	48.47	2841.67	2841.67	2539.99	301.67
0+560.000	11.57	141.54	141.54	0.00	10.92	2983.21	2983.21	2550.92	432.29
0+580.000	16.32	281.93	281.93	0.00	0.00	3265.14	3265.14	2550.92	714.22
0+600.000	13.06	293.80	293.80	0.00	0.00	3558.94	3558.94	2550.92	1008.02
0+620.000	8.63	217.86	217.86	0.10	0.97	3776.80	3776.80	2551.89	1224.92
0+640.000	22.01	310.35	310.35	0.00	0.99	4087.15	4087.15	2552.88	1534.27
0+660.000	6.36	287.42	287.42	2.15	21.28	4374.57	4374.57	2574.15	1800.42
0+680.000	7.34	137.67	137.67	1.99	41.22	4512.24	4512.24	2615.38	1896.87
0+700.000	21.22	285.58	285.58	0.00	19.87	4797.82	4797.82	2635.25	2162.57
0+720.000	27.45	482.76	482.76	0.00	0.00	5280.58	5280.58	2635.25	2645.33
0+740.000	36.64	630.60	630.60	0.00	0.00	5911.18	5911.18	2635.25	3275.93
0+760.000	13.47	493.38	493.38	0.01	0.09	6404.56	6404.56	2635.34	3769.22
0+780.000	5.63	188.31	188.31	0.04	0.47	6592.87	6592.87	2635.81	3957.06
0+800.000	11.21	167.12	167.12	0.00	0.38	6759.99	6759.99	2636.19	4123.80
0+820.000	17.31	285.25	285.25	0.00	0.03	7045.24	7045.24	2636.22	4409.02
0+840.000	20.74	380.46	380.46	0.00	0.03	7425.70	7425.70	2636.25	4789.45
0+860.000	17.90	386.34	386.34	0.00	0.03	7812.04	7812.04	2636.28	5175.76
0+880.000	20.01	379.11	379.11	0.00	0.03	8191.15	8191.15	2636.31	5554.84
0+900.000	31.91	519.26	519.26	0.00	0.00	8710.41	8710.41	2636.31	6074.10
0+920.000	42.71	746.23	746.23	0.00	0.00	9456.64	9456.64	2636.31	6820.33
0+940.000	42.89	850.01	850.01	0.01	0.06	10306.65	10306.65	2636.37	7670.28
0+960.000	51.21	922.88	922.88	0.00	0.06	11229.53	11229.53	2636.43	8593.11
0+980.000	56.84	1048.62	1048.62	0.00	0.00	12278.15	12278.15	2636.43	9641.72
1+000.000	59.92	1135.30	1135.30	0.00	0.00	13413.44	13413.44	2636.43	10777.02
1+020.000	71.56	1282.25	1282.25	0.00	0.00	14695.69	14695.69	2636.43	12059.27
1+040.000	52.50	1213.25	1213.25	0.13	1.15	15908.95	15908.95	2637.58	13271.37
1+060.000	61.47	1124.98	1124.98	0.00	1.23	17033.93	17033.93	2638.80	14395.13
1+080.000	66.82	1279.02	1279.02	0.00	0.00	18312.95	18312.95	2638.80	15674.15
1+100.000	42.93	1107.23	1107.23	0.00	0.00	19420.18	19420.18	2638.80	16781.38
1+120.000	0.00	442.10	442.10	29.05	284.16	19862.28	19862.28	2922.96	16939.32
1+140.000	0.00	0.00	0.00	59.28	849.95	19862.28	19862.28	3772.91	16089.37
1+160.000	0.08	0.82	0.82	38.02	934.54	19863.10	19863.10	4707.45	15155.64
1+180.000	0.02	1.01	1.01	13.83	501.24	19864.11	19864.11	5208.69	14655.42
1+200.000	7.47	78.33	78.33	0.40	137.91	19942.44	19942.44	5346.60	14595.84



1+220.000	16.25	242.07	242.07	0.09	4.86	20184.51	20184.51	5351.46	14833.05
1+240.000	38.56	550.23	550.23	0.00	0.90	20734.74	20734.74	5352.36	15382.38
1+260.000	48.02	865.80	865.80	0.00	0.00	21600.53	21600.53	5352.36	16248.17
1+280.000	54.99	1001.85	1001.85	0.01	0.13	22602.39	22602.39	5352.49	17249.90
1+300.000	85.48	1344.38	1344.38	0.00	0.13	23946.77	23946.77	5352.62	18594.16
1+320.000	109.00	1879.55	1879.55	0.00	0.00	25826.32	25826.32	5352.62	20473.70
1+340.000	108.55	2145.37	2145.37	0.00	0.00	27971.69	27971.69	5352.62	22619.08
1+360.000	88.07	1966.23	1966.23	0.12	1.17	29937.92	29937.92	5353.79	24584.13
1+380.000	62.98	1548.13	1548.13	0.02	1.33	31486.05	31486.05	5355.11	26130.93
1+400.000	79.46	1502.00	1502.00	0.00	0.27	32988.05	32988.05	5355.38	27632.67
1+420.000	67.83	1560.24	1560.24	0.09	0.75	34548.29	34548.29	5356.13	29192.16
1+440.000	70.91	1424.69	1424.69	0.28	3.99	35972.97	35972.97	5360.12	30612.85
1+460.000	94.25	1656.99	1656.99	0.00	2.84	37629.96	37629.96	5362.96	32267.00
1+480.000	53.31	1496.86	1496.86	0.24	2.59	39126.82	39126.82	5365.55	33761.27
1+500.000	42.28	978.52	978.52	0.00	2.78	40105.34	40105.34	5368.33	34737.01
1+520.000	32.59	773.38	773.38	0.00	0.00	40878.72	40878.72	5368.33	35510.39
1+540.000	28.87	624.59	624.59	0.00	0.00	41503.31	41503.31	5368.33	36134.98
1+560.000	61.82	895.43	895.43	0.00	0.00	42398.73	42398.73	5368.33	37030.40
1+580.000	71.10	1289.52	1289.52	0.00	0.00	43688.25	43688.25	5368.33	38319.92
1+600.000	41.69	1094.83	1094.83	0.00	0.00	44783.08	44783.08	5368.33	39414.75
1+620.000	19.25	596.53	596.53	0.00	0.02	45379.61	45379.61	5368.35	40011.26
1+640.000	6.03	251.50	251.50	0.06	0.61	45631.11	45631.11	5368.96	40262.16
1+660.000	9.87	154.62	154.62	0.00	0.55	45785.73	45785.73	5369.51	40416.22
1+680.000	24.44	329.68	329.68	0.01	0.05	46115.41	46115.41	5369.55	40745.85
1+700.000	47.40	711.87	711.87	0.00	0.05	46827.28	46827.28	5369.60	41457.68
1+720.000	40.97	884.26	884.26	0.00	0.00	47711.54	47711.54	5369.60	42341.93
1+740.000	15.36	562.77	562.77	0.03	0.29	48274.30	48274.30	5369.89	42904.41
1+760.000	8.25	234.81	234.81	0.00	0.30	48509.12	48509.12	5370.19	43138.93
1+780.000	16.46	245.49	245.49	0.00	0.00	48754.61	48754.61	5370.19	43384.42
1+800.000	27.20	434.55	434.55	0.00	0.00	49189.16	49189.16	5370.19	43818.97
1+820.000	23.78	504.52	504.52	0.00	0.00	49693.68	49693.68	5370.19	44323.49
1+840.000	20.63	434.85	434.85	0.00	0.00	50128.53	50128.53	5370.19	44758.34
1+860.000	12.68	327.52	327.52	0.00	0.03	50456.05	50456.05	5370.22	45085.83
1+880.000	5.03	175.46	175.46	0.00	0.04	50631.51	50631.51	5370.26	45261.25
1+900.000	6.46	114.91	114.91	0.00	0.00	50746.42	50746.42	5370.26	45376.16
1+920.000	5.83	123.62	123.62	0.00	0.01	50870.05	50870.05	5370.27	45499.77
1+940.000	0.00	59.35	59.35	10.02	99.37	50929.39	50929.39	5469.65	45459.74
1+960.000	0.00	0.04	0.04	27.30	370.76	50929.43	50929.43	5840.40	45089.03
1+980.000	0.00	0.02	0.02	23.44	506.84	50929.45	50929.45	6347.25	44582.20
2+000.000	0.00	0.00	0.00	17.99	414.29	50929.45	50929.45	6761.54	44167.91
2+020.000	0.10	1.00	1.00	12.16	300.99	50930.45	50930.45	7062.53	43867.92
2+040.000	0.00	0.96	0.96	13.05	249.90	50931.41	50931.41	7312.43	43618.98
2+060.000	0.00	0.00	0.00	17.27	299.71	50931.41	50931.41	7612.14	43319.27
2+080.000	0.00	0.01	0.01	17.89	350.25	50931.42	50931.42	7962.39	42969.04

2+100.000	0.00	0.01	0.01	18.57	364.51	50931.44	50931.44	8326.90	42604.54
2+120.000	0.00	0.00	0.00	13.55	321.33	50931.44	50931.44	8648.23	42283.21
2+140.000	0.00	0.00	0.00	4.93	185.27	50931.44	50931.44	8833.50	42097.94
2+160.000	2.58	25.36	25.36	0.00	49.55	50956.80	50956.80	8883.05	42073.75
2+180.000	8.79	112.71	112.71	0.00	0.00	51069.50	51069.50	8883.05	42186.45
2+200.000	12.40	211.34	211.34	0.00	0.00	51280.84	51280.84	8883.05	42397.79
2+220.000	12.27	246.78	246.78	0.00	0.00	51527.62	51527.62	8883.05	42644.57
2+240.000	10.94	232.12	232.12	0.00	0.00	51759.73	51759.73	8883.06	42876.68
2+260.000	3.63	145.70	145.70	0.16	1.60	51905.44	51905.44	8884.66	43020.78
2+280.000	17.90	215.28	215.28	0.00	1.60	52120.72	52120.72	8886.26	43234.46

**1.2. MEDICIONES POR CAPÍTULOS**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	EXPLANACIONES					
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES					
D38AN015	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero. Se incluye la retirada de estacas, cimentaciones y demás elementos de cerramientos de parcelas rurales, también la retirada de árboles no incluidos en la unidad de obra y la eliminación de caminos sin pavimentar.					
	Superficie total de la obra menos superficie de la existente					29.058,18
						29.058,18
D38AD014	M2 DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 40 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.					
	Demolición pavimento de carretera existente	2.286,55		3,50		8.002,93
						8.002,93
D39QE020	Ud TALA ARBOL ENTRE 5.00 Y 7.00 M. Ud. Tala de árbol de altura comprendida entre 5.00 y 7.00 metros, incluido apeo por niveles, troceado, transporte a vertedero y relleno y compactación de oquedades.					
	Árboles talados entre 5 y 7 metros					100,00
						100,00
01.02	EXCAVACIONES					
D38AP018	M3 EXCAV/TTE.DTE.COMPACTO.MMECA. M3. Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a verterdero o lugar de empleo.					
	Excavación en terreno compacto					52.120,72
						52.120,72
01.03	RELLENOS					
D38AR014	M3 SUELO SELECCIONADO M3. Suelo seleccionado procedente de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M utilizando rodillo vibratorio y terminación y extendido de la explanada.					
	Suelo seleccionado utilizado bajo el firme	2.286,55		9,10	0,75	15.605,70
						15.605,70

D38AR015	M3 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.					
	Tierras reutilizadas para terraplén					8.886,26
						8.886,26
01.04	TERMINACIÓN					
D38AR031	M2 ACABADO Y REFINO DE TALUDES M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.					
	Superficie de obra lineal menos superficie de plataforma					13.889,83
						13.889,83



02	DRENAJE			
02.01	DRENAJE TRANSVERSAL			
02.01.01	ODT PK 0+176			
D38CM050	ML TUBO D=100CM H.VIBRO.RECUB.HORM			
	ML. Tubo D= 100 cm de hormigón vibroprensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.			
	Tubo D=100 cm	8,97	8,97	
			8,97	
D38CR050	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 100 CM			
	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.00 m., totalmente colocada.			
	Boquillas con aletas		1,00	
			1,00	
D38CE030	UD ARQUETA O.F. CAÑO 100 CM			
	UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.			
	Arqueta con unión a caño		1,00	
			1,00	
02.01.02	ODT PK 1+150			
D38CM315	ML TUBO D=150CM H.A.RECU.M/GRANULAR			
	ML. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.			
	Tubo D=150 cm	15,56	15,56	
			15,56	
D38CR070	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM			
	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.			
	Boquillas con aletas		2,00	
			2,00	
02.01.03	ODT PK 1+988			
D38CM315	ML TUBO D=150CM H.A.RECU.M/GRANULAR			
	ML. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.			
	Tubo D=150 cm	16,30	16,30	
			16,30	
D38CR070	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM			
	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.			
	Boquillas con aletas		2,00	
			2,00	

02.01.04	ODT PK 2+108			
D38CM050	ML TUBO D=100CM H.VIBRO.RECUB.HORM			
	ML. Tubo D= 100 cm de hormigón vibroprensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.			
	Tubo D=100 cm	9,55	9,55	
			9,55	
D38CR050	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 100 CM			
	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.00 m., totalmente colocada.			
	Boquillas con aletas		2,00	
			2,00	
02.02	DRENAJE LONGITUDINAL			
D38CA015	ML CUNETAS TRIANGULAR REVESTIDA HM-15			
	ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.			
	Longitud total de cunetas	2.864,60	2.864,60	
			2.864,60	
D38CE530	UD ARO.DESAG.MEDIANA,DREN,COLECTOR			
	UD. Arqueta de desagüe de cuneta de mediana, dren y colector a terraplén.			
	Número total de arquetas		63,00	
			63,00	
D38CC015	ML BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGON			
	ML. Bajante prefabricada de aguas pluviales, en hormigón HM-12,5/P/40/IIA, i/colocación, incluso adición y colocación de escollera al pie de la bajante para evitar erosión.			
	Bajante ODT PK 1+150	3,28	3,28	
	Bajante ODT PK 2+108	1,24	1,24	
			4,52	
D38CV010	ML TUBO DREN PVC 110 MM. MAT FILTRO			
	ML. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.			
	Tubo dren	2.318,12	2.318,12	
			2.318,12	
D38CM030	ML TUBO D=60CM H.VIBRO.RECUB.HORMIG			
	ML. Tubo D= 60 cm de hormigón vibroprensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.			
	Tubo colector D=60 cm	2.318,12	2.318,12	
			2.318,12	



03 FIRMES Y PAVIMENTOS					
D38GA115	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL	M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
	Zahorra artificial	2.286,55	8,00	0,25	4.573,10
					4.573,10
D38GJ0015	TM EMULSIÓN C60BF4 IMP	TM. Emulsión C60BF4 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.			
	Riego de imprimación	0,001	2.286,55	8,00	18,29
					18,29
D38GJ2002	TM MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA	TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF 50/70 CALIZA incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.			
	Capa de rodadura	2,5	2.286,55	8,00	2.286,55
					2.286,55



05	MEDIDAS AMBIENTALES				
D38PA030	M3 EXTENDIDO TIERRA VEGETAL				
	M3. Extendido de tierra vegetal.				
	Extendido de tierra vegetal en taludes	1	13.889,83	0,30	4.166,95
					<hr/>
					4.166,95
D39QC060	M2 HIDROSIEMBRA EN TALUDES				
	M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, incluso colocación de manta orgánica biodegradable de coco de 400 gr/m2.				
	Superficie para hidrosiembra en taludes	1	13.889,83		13.889,83
					<hr/>
					13.889,83

**2. CUADRO DE PRECIOS N.º 1**

N.º	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	D38AD014	M2	M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 40 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	CINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	5,89
0002	D38AN015	M2	M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero. Se incluye la retirada de estacas, cimentaciones y demás elementos de cerramientos de parcelas rurales, también la retirada de árboles no incluidos en la unidad de obra y la eliminación de caminos sin pavimentar.	CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	0,42
0003	D38AP018	M3	M3. Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	2,19
0004	D38AR014	M3	M3. Suelo seleccionado procedente de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M utilizando rodillo vibratorio y terminación y extendido de la explanada.	CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	5,15
0005	D38AR015	M3	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	2,27
0006	D38AR031	M2	M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.	UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	1,33

0007	D38CA015	ML	ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.	CATORCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	14,99
0008	D38CC015	ML	ML. Bajante prefabricada de aguas pluviales, en hormigón HM-12,5/P/40/IIA, i/colocación, incluso adición y colocación de escollera al pie de la bajante para evitar erosión.	CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	50,54
0009	D38CE030	UD	UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.	QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	547,50
0010	D38CE530	UD	UD. Arqueta de desagüe de cuneta de mediana, dren y colector a terraplén.	CUATROCIENTOS ONCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	411,45
0011	D38CM030	ML	ML. Tubo D= 60 cm de hormigón vibropresado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.	CUARENTA Y OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	48,07
0012	D38CM050	ML	ML. Tubo D= 100 cm de hormigón vibropresado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	152,35
0013	D38CM315	ML	ML. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.	CIENTO SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	107,79
0014	D38CR050	UD	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.00 m., totalmente colocada.	NOVECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	994,92
0015	D38CR070	UD	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.	MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	1.568,72



0016	D38CV010	ML	ML. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.	19,88	0024	D38ID1401	UD	UD. Señal reflectante triangular de 135 cm sobre señal reflectante circular de 90 cm con placa complementaria reflectante, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	457,02
			DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
0017	D38GA115	M3	M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	16,70					CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS
			DIECISÉIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						
0018	D38GJ0015	TM	TM. Emulsión C60BF4 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.	337,54	0025	D38ID160	UD	UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	214,94
			TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
0019	D38GJ2002	TM	TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF 50/70 CALIZA incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.	120,82	0026	D38ID170	UD	UD. Señal octogonal A-90, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	228,99
			CIENTO VEINTE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS						DOSCIENTOS CATORCE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
0020	D38IA020	M2	M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	17,68	0027	D38IE010	M2	M2. Señal de retroreflectancia RA-2 en chapa de acero galvanizado, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.	287,53
			DIECISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
0021	D38IA030	ML	ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	0,37	0028	D38IE050	M2	M2. Cartel en lamas de acero reflexivo E.G. con parte proporcional de IPN, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	316,74
			CERO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS						DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
0022	D38ID140	UD	UD. Señal reflectante triangular de 135 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	222,15	0029	D38IM030	ML	ML. Barrera de seguridad doble onda tipo N2-W2, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.	37,67
			DOSCIENTOS VEINTIDÓS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS						TRESCIENTOS DIECISÉIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
0023	D38ID1400	UD	UD. Señal reflectante triangular de 135 cm con placa complementaria reflectante, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	328,52	0030	D38PA030	M3	M3. Extendido de tierra vegetal.	0,55
			TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS



0031	D39QC060	M2	M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, incluso colocación de manta orgánica biodegradable de coco de 400 gr/m2.	3,40
			TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0032	D39QE020	Ud	Ud. Tala de árbol de altura comprendida entre 5.00 y 7.00 metros,incluido apeo por niveles,troceado, transporte a vertedero y relleno y compactación de oquedades.	136,16
			CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Víctor Galán del Valle



3. CUADRO DE PRECIOS N° 2

Nº.	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	D38AD014	M2	M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 40 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	
			Mano de obra.....	1,09
			Maquinaria.....	4,31
			Resto de obra y materiales.....	0,16
			Suma la partida.....	5,56
			Costes indirectos..... 6%	0,33
			TOTAL PARTIDA.....	5,89
0002	D38AN015	M2	M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero. Se incluye la retirada de estacas, cimentaciones y demás elementos de cerramientos de parcelas rurales, también la retirada de árboles no incluidos en la unidad de obra y la eliminación de caminos sin pavimentar.	
			Maquinaria.....	0,39
			Resto de obra y materiales.....	0,01
			Suma la partida.....	0,40
			Costes indirectos..... 6%	0,02
			TOTAL PARTIDA.....	0,42
0003	D38AP018	M3	M3. Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	
			Mano de obra.....	0,49
			Maquinaria.....	1,52
			Resto de obra y materiales.....	0,06
			Suma la partida.....	2,07
			Costes indirectos..... 6%	0,12
			TOTAL PARTIDA.....	2,19

0004	D38AR014	M3	M3. Suelo seleccionado procedente de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M utilizando rodillo vibratorio y terminación y extendido de la explanada.	
			Mano de obra.....	1,04
			Maquinaria.....	1,21
			Resto de obra y materiales.....	2,61
			Suma la partida.....	4,86
			Costes indirectos..... 6%	0,29
			TOTAL PARTIDA.....	5,15
0005	D38AR015	M3	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	
			Mano de obra.....	1,04
			Maquinaria.....	1,04
			Resto de obra y materiales.....	0,06
			Suma la partida.....	2,14
			Costes indirectos..... 6%	0,13
			TOTAL PARTIDA.....	2,27
0006	D38AR031	M2	M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.	
			Mano de obra.....	0,44
			Maquinaria.....	0,77
			Resto de obra y materiales.....	0,04
			Suma la partida.....	1,25
			Costes indirectos..... 6%	0,08
			TOTAL PARTIDA.....	1,33
0007	D38CA015	ML	ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.	
			Mano de obra.....	0,60
			Resto de obra y materiales.....	13,54
			Suma la partida.....	14,14
			Costes indirectos..... 6%	0,85
			TOTAL PARTIDA.....	14,99
0008	D38CC015	ML	ML. Bajante prefabricada de aguas pluviales, en hormigón HM-12,5/P/40/IIA, i/colocación, incluso adición y colocación de escollera al pie de la bajante para evitar erosión.	
			Mano de obra.....	23,08
			Maquinaria.....	1,16
			Resto de obra y materiales.....	23,44
			Suma la partida.....	47,68
			Costes indirectos..... 6%	2,86
			TOTAL PARTIDA.....	50,54



0009	D38CE030	UD	UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.	Mano de obra.....	40,28	0014	D38CR050	UD	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.00 m., totalmente colocada.	Mano de obra.....	58,44
				Resto de obra y materiales.....	476,23					Resto de obra y materiales.....	880,16
				Suma la partida.....	516,51					Suma la partida.....	938,60
				Costes indirectos..... 6%	30,99					Costes indirectos..... 6%	56,32
				TOTAL PARTIDA.....	547,50					TOTAL PARTIDA.....	994,92
0010	D38CE530	UD	UD. Arqueta de desagüe de cuneta de mediana, dren y colector a terraplén.	Mano de obra.....	123,92	0015	D38CR070	UD	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.	Mano de obra.....	92,68
				Resto de obra y materiales.....	264,24					Resto de obra y materiales.....	1.387,24
				Suma la partida.....	388,16					Suma la partida.....	1.479,92
				Costes indirectos..... 6%	23,29					Costes indirectos..... 6%	88,80
				TOTAL PARTIDA.....	411,45					TOTAL PARTIDA.....	1.568,72
0011	D38CM030	ML	ML. Tubo D= 60 cm de hormigón vibropresado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.	Mano de obra.....	11,43	0016	D38CV010	ML	ML. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.	Mano de obra.....	9,51
				Resto de obra y materiales.....	33,92					Resto de obra y materiales.....	9,24
				Suma la partida.....	45,35					Suma la partida.....	18,75
				Costes indirectos..... 6%	2,72					Costes indirectos..... 6%	1,13
				TOTAL PARTIDA.....	48,07					TOTAL PARTIDA.....	19,88
0012	D38CM050	ML	ML. Tubo D= 100 cm de hormigón vibropresado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.	Mano de obra.....	17,37	0017	D38GA115	M3	M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	Mano de obra.....	1,22
				Maquinaria.....	1,77					Maquinaria.....	2,09
				Resto de obra y materiales.....	124,59					Resto de obra y materiales.....	12,44
				Suma la partida.....	143,73					Suma la partida.....	15,75
				Costes indirectos..... 6%	8,62					Costes indirectos..... 6%	0,95
				TOTAL PARTIDA.....	152,35					TOTAL PARTIDA.....	16,70
0013	D38CM315	ML	ML. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.	Mano de obra.....	5,26	0018	D38GJ0015	TM	TM. Emulsión C60BF4 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.	Mano de obra.....	4,15
				Maquinaria.....	2,66					Resto de obra y materiales.....	314,28
				Resto de obra y materiales.....	93,77					Suma la partida.....	318,43
				Suma la partida.....	101,69					Costes indirectos..... 6%	19,11
				Costes indirectos..... 6%	6,10					TOTAL PARTIDA.....	337,54
				TOTAL PARTIDA.....	107,79	0019	D38GJ2002	TM	TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF 50/70 CALIZA incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.	Mano de obra.....	4,15
										Maquinaria.....	5,53
										Resto de obra y materiales.....	104,30
										Suma la partida.....	113,98
										Costes indirectos..... 6%	6,84
										TOTAL PARTIDA.....	120,82



0020 D38IA020

M2 M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.

Mano de obra	12,74
Maquinaria	1,24
Resto de obra y materiales	2,70
Suma la partida	16,68
Costes indirectos..... 6%	1,00
TOTAL PARTIDA.....	17,68

0021 D38IA030

ML ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.

Mano de obra	0,10
Maquinaria	0,02
Resto de obra y materiales	0,23
Suma la partida	0,35
Costes indirectos..... 6%	0,02
TOTAL PARTIDA.....	0,37

0022 D38ID140

UD UD. Señal reflectante triangular de 135 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	40,37
Maquinaria	4,55
Resto de obra y materiales	164,66
Suma la partida	209,58
Costes indirectos..... 6%	12,57
TOTAL PARTIDA.....	222,15

0023 D38ID1400

UD UD. Señal reflectante triangular de 135 cm con placa complementaria reflectante, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	40,37
Maquinaria	4,55
Resto de obra y materiales	265,00
Suma la partida	309,92
Costes indirectos..... 6%	18,60
TOTAL PARTIDA.....	328,52

0024 D38ID1401

UD UD. Señal reflectante triangular de 135 cm sobre señal reflectante circular de 90 cm con placa complementaria reflectante, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	40,37
Maquinaria	4,55
Resto de obra y materiales	386,23
Suma la partida	431,15
Costes indirectos 6%	25,87
TOTAL PARTIDA.....	457,02

0025 D38ID160

UD UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	40,37
Maquinaria	4,55
Resto de obra y materiales	157,85
Suma la partida	202,77
Costes indirectos 6%	12,17
TOTAL PARTIDA.....	214,94

0026 D38ID170

UD UD. Señal octogonal A-90, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	40,37
Maquinaria	4,55
Resto de obra y materiales	171,11
Suma la partida	216,03
Costes indirectos 6%	12,96
TOTAL PARTIDA.....	228,99

0027 D38IE010

M2 M2. Señal de retroreflectancia RA-2 en chapa de acero galvanizado, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.

Mano de obra	71,11
Maquinaria	0,46
Resto de obra y materiales	199,68
Suma la partida	271,25
Costes indirectos 6%	16,28
TOTAL PARTIDA.....	287,53



0028 D38IE050 M2 **M2. Cartel en lamas de acero reflexivo E.G. con parte proporcional de IPN, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.**

Mano de obra	103,57
Maquinaria	4,55
Resto de obra y materiales.....	190,69
Suma la partida	298,81
Costes indirectos..... 6%	17,93
TOTAL PARTIDA.....	316,74

0032 D39QE020 Ud **Ud. Tala de árbol de altura comprendida entre 5.00 y 7.00 metros,incluido apeo por niveles,troceado, transporte a vertedero y relleno y compactación de oquedades.**

Mano de obra.....	123,84
Maquinaria	0,87
Resto de obra y materiales.....	3,74
Suma la partida.....	128,45
Costes indirectos 6%	7,71
TOTAL PARTIDA.....	136,16

0029 D38IM030 ML **ML. Barrera de seguridad doble onda tipo N2-W2, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.**

Mano de obra	15,87
Maquinaria	1,66
Resto de obra y materiales.....	18,01
Suma la partida	35,54
Costes indirectos..... 6%	2,13
TOTAL PARTIDA.....	37,67

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Víctor Galán del Valle

0030 D38PA030 M3 **M3. Extendido de tierra vegetal.**

Mano de obra	0,20
Maquinaria	0,30
Resto de obra y materiales.....	0,02
Suma la partida	0,52
Costes indirectos..... 6%	0,03
TOTAL PARTIDA.....	0,55

0031 D39QC060 M2 **M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, incluso colocación de manta orgánica biodegradable de coco de 400 gr/m2.**

Mano de obra	1,46
Resto de obra y materiales.....	1,75
Suma la partida	3,21
Costes indirectos..... 6%	0,19
TOTAL PARTIDA.....	3,40

**4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	EXPLANACIONES			
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES			
D38AN015	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero. Se incluye la retirada de estacas, cimentaciones y demás elementos de cerramientos de parcelas rurales, también la retirada de árboles no incluidos en la unidad de obra y la eliminación de caminos sin pavimentar.	29.058,18	0,42	12.204,44
D38AD014	M2 DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA 40 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	8.002,93	5,89	47.137,26
D39QE020	Ud TALA ARBOL ENTRE 5.00 Y 7.00 M. Ud. Tala de árbol de altura comprendida entre 5.00 y 7.00 metros, incluido apeo por niveles, troceado, transporte a vertedero y relleno y compactación de oquedades.	100,00	136,16	13.616,00
	TOTAL 01.01.....			72.957,70
01.02	EXCAVACIONES			
D38AP018	M3 EXCAV/TTE.DTE.COMPACTO.M/MECA. por medios mecánicos incluso carga y transporte a verterdero o lugar de empleo.	52.120,72	2,19	114.144,38
	TOTAL 01.02.....			114.144,38
01.03	RELLENOS			
D38AR014	M3 SUELO SELECCIONADO M3. Suelo seleccionado procedente de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M utilizando rodillo vibratorio y terminación y extendido de la explanada.	15.605,70	5,15	80.369,36
D38AR015	M3 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	8.886,26	2,27	20.171,81
	TOTAL 01.03.....			100.541,17

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04	TERMINACIÓN			
D38AR031	M2 ACABADO Y REFINO DE TALUDES M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.	13.889,83	1,33	18.473,47
	TOTAL 01.04.....			18.473,47
	TOTAL 01.....			306.116,72

M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta

M3. Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto



02 DRENAJE				
02.01 DRENAJE TRANSVERSAL				
02.01.01 ODT PK 0+176				
D38CM050	ML TUBO D=100CM H.VIBRO.RECUB.HORM	8,97	152,35	1.366,58
ML. Tubo D= 100 cm de hormigón vibroprensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.				
D38CR050	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 100 CM	1,00	994,92	994,92
UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.00 m., totalmente colocada.				
D38CE030	UD ARQUETA O.F. CAÑO 100 CM	1,00	547,50	547,50
UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.				
TOTAL 02.01.01.....				2.909,00
02.01.02 ODT PK 1+150				
D38CM315	ML TUBO D=150CM H.A.RECU.M/GRANULAR	15,56	107,79	1.677,21
ML. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.				
D38CR070	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM	2,00	1.568,72	3.137,44
UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.				
TOTAL 02.01.02.....				4.814,65
02.01.03 ODT PK 1+988				
D38CM315	ML TUBO D=150CM H.A.RECU.M/GRANULAR	16,30	107,79	1.756,98
ML. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.				
D38CR070	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM	2,00	1.568,72	3.137,44
UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.				
TOTAL 02.01.03.....				4.894,42
02.01.04 ODT PK 2+108				
D38CM050	ML TUBO D=100CM H.VIBRO.RECUB.HORM	9,55	152,35	1.454,94
ML. Tubo D= 100 cm de hormigón vibroprensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.				
D38CR050	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 100 CM	2,00	994,92	1.989,84
UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.00 m., totalmente colocada.				
TOTAL 02.01.04.....				3.444,78
TOTAL 02.01.....				16.062,85

02.02 DRENAJE LONGITUDINAL				
D38CA015	ML CUNETAS TRIANGULARES REVESTIDAS HM-15	2.864,60	14,99	42.940,35
ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.				
D38CE530	UD ARO.DESAG.MEDIANA,DREN,COLECTOR	63,00	411,45	25.921,35
UD. Arqueta de desagüe de cuneta de mediana, dren y colector a terraplén.				
D38CC015	ML BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGON	4,52	50,54	228,44
ML. Bajante prefabricada de aguas pluviales, en hormigón HM-12,5/P/40/IIA, i/colocación, incluso adición y colocación de escollera al pie de la bajante para evitar erosión.				
D38CV010	ML TUBO DREN PVC 110 MM. MAT FILTRO	2.318,12	19,88	46.084,23
ML. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.				
D38CM030	ML TUBO D=60CM H.VIBRO.RECUB.HORMIG	2.318,12	48,07	111.432,03
ML. Tubo D= 60 cm de hormigón vibroprensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.				
TOTAL 02.02.....				226.606,40
TOTAL 02.....				242.669,25



03 FIRMES Y PAVIMENTOS					
D38GA115	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	4.573,10	16,70	76.370,77	
D38GJ0015	TM EMULSIÓN C60BF4 IMP TM. Emulsión C60BF4 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.	18,29	337,54	6.173,61	
D38GJ2002	TM MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA CALIZA incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.	2.286,55	120,82	276.260,97	TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF 50/70
TOTAL 03.....				<u>358.805,35</u>	



04	SEÑALIZACIÓN			
04.01	SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
D38ID160	UD SEÑAL CIRCULAR 90 UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	12,00	214,94	2.579,28
D38ID140	UD SEÑAL TRIANGULAR 135 UD. Señal reflectante triangular de 135 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	15,00	222,15	3.332,25
D38ID1400	UD SEÑAL TRIANGULAR 135 CON PANEL COMPLEMENTARIO UD. Señal reflectante triangular de 135 cm con placa complementaria reflectante, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	6,00	328,52	1.971,12
D38ID1401	UD SEÑAL TRIANGULAR 135 SOBRE SEÑAL CIRCULAR 90 CON PANEL COMPLEMENTARIO UD. Señal reflectante triangular de 135 cm sobre señal reflectante circular de 90 cm con placa complementaria reflectante, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	2,00	457,02	914,04
D38ID170	UD SEÑAL OCTOGONAL 90 UD. Señal octogonal A-90, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	2,00	228,99	457,98
D38IE050	M2 CARTEL LAMAS ACERO REFLEXIVO E.G M2. Cartel en lamas de acero reflexivo E.G. con parte proporcional de IPN, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	34,36	316,74	10.883,19
D38IE010	M2 SEÑAL CHAPA ACERO GALVANIZADO M2. Señal de retrorreflectancia RA-2 en chapa de acero galvanizado, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.	17,26	287,53	4.962,77
	TOTAL 04.01.....			25.100,63
04.02	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			
D38IA030	ML MARCA VIAL 10 CM ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	6.749,02	0,37	2.497,14
D38IA020	M2 SUPERFICIE REALMENTE PINTADA M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	15,56	17,68	275,10
	TOTAL 04.02.....			2.772,24

04.03	SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS			
D38IM030	ML BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA ML. Barrera de seguridad doble onda tipo N2-W2, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.	1.092,91	37,67	41.169,92
	TOTAL 04.03.....			41.169,92
	TOTAL 04.....			69.042,79



05	MEDIDAS AMBIENTALES			
D38PA030	M3 EXTENDIDO TIERRA VEGETAL	4.166,95	0,55	2.291,82
	M3. Extendido de tierra vegetal.			
D39QC060	M2 HIDROSIEMBRA EN TALUDES	13.889,83	3,40	47.225,42
	M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, incluso colocación de manta orgánica biodregradable de coco de 400 gr/m2.			
	TOTAL 05.....			<u>49.517,24</u>



06 GESTIÓN DE RESIDUOS

TOTAL 06..... 178.986,06



07 SEGURIDAD Y SALUD

TOTAL 07..... 52.864,05



08	PARTIDAS ALZADAS	
	TOTAL 08.....	39.000,00
<hr/>		
	TOTAL	1.297.001,46

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Víctor Galán del Valle

**5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	EXPLANACIONES.....	306.116,72	23,60
02	DRENAJE.....	242.669,25	18,71
03	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	358.805,35	27,66
04	SEÑALIZACIÓN.....	69.042,79	5,32
05	MEDIDAS AMBIENTALES.....	49.517,24	3,82
06	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	178.986,06	13,80
07	SEGURIDAD Y SALUD.....	52.864,05	4,08
08	PARTIDAS ALZADAS.....	39.000,00	3,01
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.297.001,46	
	13,00 % Gastos generales.....	168.610,19	
	6,00 % Beneficio industrial.....	77.820,09	
	Suma.....	246.430,28	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	1.543.431,74	
	21% IVA.....	324.120,67	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.867.552,40	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Víctor Galán del Valle