Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO

TRABAJO FINAL DE GRADO

Trabajo realizado por:
Pablo Álvarez Cué

Dirigido:
María Antonia Pérez Hernando

Titulación:
Grado en Ingeniería Civil

Santander, septiembre de 2025

RESUMEN DEL PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO

Autor: Pablo Álvarez Cué

Directora: María Antonia Pérez Hernando

Convocatoria: septiembre 2025

Palabras Clave: Proyecto // Mejora // Firme // Carretera // CA-841 // Prío // Molleda // Val de San Vicente

OBJETO Y DEFINICIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consiste en la mejora del firme de ente la carretera CA-841, ubicada en el municipio de Val de San Vicente, entre las poblaciones de Molleda y Prío, suponiendo el principal acceso a la segunda.

El objetivo del Proyecto es renovar el paquete de firmes en toda la longitud de la traza, así como la señalización, el balizamiento y los sistemas de contención de vehículos. También se comprobará si el sistema de drenaje existente es suficiente. En caso de no serlo, se renovará también. Todo esto supondrá una mejora significativa en la seguridad vial y en la fluidez del tránsito de vehículos.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La carretera proyectada consiste en una calzada de dos carriles de circulación, uno para cada sentido, que se extienden a lo largo de 1945 metros. El trazado se proyecta para una velocidad de proyecto de 50 km/h.

Se realizarán las siguientes actuaciones:

Ejecución de la explanación:

La sección tipo de la carretera cuenta con dos carriles de 3 metros de ancho, con arcenes y bermas de 0,5 metros. Se construirán tramos de desmonte y de terraplén a lo largo de la carretera, salvo en los tramos que discurren por dentro de las poblaciones.

Antes de comenzar las excavaciones, se extraerá cuidadosamente una capa de tierra vegetal que será acopiada para su posterior uso.

Ejecución del drenaje:

Se contempla drenaje longitudinal para evacuar la escorrentía proveniente de plataforma y márgenes, y drenaje transversal para drenar el agua que vierte de las cuencas hacia la calzada.

- Transversal: Se comprueban las 3 obras de drenaje transversal existentes a lo largo de la carretera.
- Longitudinal: Se comprueban las cunetas existentes, prestando especial atención al tramo entre los PK 0+600 y 1+150, donde se vierte agua hacia la carretera desde ambos lados de la traza. Se contempla el uso de arquetas, colectores, tubos dren de PVC, cunetas tipo VA-75 y cunetas trapeciales.

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 una capa de rodadura de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente AC 22 SURFACE 50/70 D OFITA

Colocación de señalización y sistemas de contención:

Se contempla la renovación de la señalización vertical, horizontal, y de las barreras de contención de vehículos.

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 previsto es de **12,5 meses.**

PRESUPUESTO

El Presupuesto Base de Licitación de la obra es de **1.496.810,51 €.**
El Presupuesto para Conocimiento de la Administración, incluyendo el importe de las expropiaciones, indemnizaciones y servicios afectados, es de **1.650.395,76 €.**

SUMMARY OF THE CA-841 ROAD IMPROVEMENT PROJECT

Autohr: Pablo Álvarez Cué

Director: María Antonia Pérez Hernando

Call: September 2025

Keywords: Project // Improvement // Road // Road surface // CA-841 // Prío // Molleda // Val de San Vicente

OBJECTIVE AND PROJECT DEFINITION

This project consists in improving the road Surface of the road CA-841, located in the municipality of Val de San Vicente. It connects two villages, Molleda and Prío, and it is the main Access to the second one.

The main objective is to renew the road surface along the whole road, as well as the signaling, beaconing and vehicle containment barriers. The current drainage system Will also be checked and, if needed, it will be upgraded too.

All of this will result in an improvement of road safety and traffic Flow.

WORK DESCRIPTION

The studied road consists on a two-lane road with one lane in each direction, and has a longitude of 1945 meters. The road layout is designed for a project speed of 50 kilometers per hour.

The following interventions will be carried out:

Earthworks execution:

The standard road section has two 3 meters wide lanes, with 0,5 meters wide shoulders and berms. Cut and fill sections will be constructed all alomgm the road, with the exceptions of the areas that go through a village.

Before starting the earthworks, the topsoil will be cautiouslly extracted and safely stored so it can be used later in the enviremonetal recovery process.

Drainage execution:

Longitudinal drainage is provided to remove runoff from the platform and shoulders, while transverse drainage is provided to drain water flowing from the basins onto the roadway.

- Transverse: It is checked if the three existing cross drainage structures are enough.
- Longitudinal: Existing ditches are checked, paying special attention to the section between KP 0+600 and 1+150, where water flows onto the road from both sides of the route. The use of manholes, collectors, PVC drain pipes, VA-75 type ditches, and trapezoidal ditches is considered..

Road surface execution:

Having a tolerable soil and a T42 traffic category, 75 cm of selected soil, 25 cm of artificial gravel, and a 5 cm top layer consisting of hot bituminous mix AC 22 SURFACE 50/70 D OPHITE will be disposed

Signaling and vehicle containment barriers placement:

The renewal of vertical and horizontal signaling and vehicle containment barriers is also considered.

Enviromental integration:

Both cut and fill slopes will be revegetated using the hydroseed method.

WORK PLAN

The works are expected to take **12,5 months** to be carried out**.**

BUDGET

The base tender budget for the work is 1.496.810,51 €, while the budget for the Administration's knowledge, including the amount for expropriations, compensation, and affected services, is 1.650.395,76 €.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON EL PROYECTO

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son una serie de metas globales establecidas en 2015 por las Naciones Unidas con el objetivo de acabar con la pobreza, asegurar una buena calidad de vida para todas las personas y proteger el planeta, todo ello de manera sostenible, es decir, sin comprometer a las generaciones venideras.

A continuación, se enumeran los ODS con los que se relaciona el Proyecto:

INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

El Objetivo 9 se centra en promover la industrialización sostenible, fomentar la innovación y construir infraestructuras resilientes. Para ello, es crucial invertir en infraestructuras de calidad y apoyar a los países menos avanzados en este aspecto.

El Proyecto colabora con este objetivo al brindar a los habitantes de la zona una infraestructura más fiable, resiliente, sostenible y de mayor calidad que la existente, permitiendo una mejor y más segura comunicación entre las poblaciones de Molleda y Prío.

VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

El Objetivo 15 se centra en proteger los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de tierras y detener la pérdida de biodiversidad. Para poder cumplirlo es necesario un cambio en nuestra relación con la naturaleza, concienciando a la población sobre la importancia de la naturaleza en nuestras vidas y el peligro que corre.

El proyecto se implica en esta labor gracias a la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y la aplicación de sus medidas y Plan de Vigilancia Ambiental con el objetivo de proteger tanto el biotopo como la biocenosis. También se colabora realizando la recuperación paisajística de taludes, reduciendo el impacto paisajístico y favoreciendo la proliferación de especies autóctonas.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO	**PROYECTO**
TÍTULO	**MEJORA DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO**
PROVINCIA	**CANTABRIA**
TÉRMINO MUNICIPAL	**VAL DE SAN VICENTE**
TOMO	**I (Y UNICO)**
DOCUMENTOS	**DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA** **DOCUMENTO Nº 2 PLANOS** **DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES** **DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO**
GRUPO	**CARRETERAS**
AUTOR	**PABLO ÁLVAREZ CUÉ**

PRESUPUESTO	**FECHA**
P.B.L 1.496.810,51€	**SEPTIEMBRE 2025**

FIRMAS DEL DOCUMENTO

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

FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO

Pablo Álvarez Cué

DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2

2.1. Descripción de la Zona 2

2.2. Descripción de la Obra 2

2.3. Topografía y Cartografía 3

2.4. Geología y Procedencia de Materiales 3

2.5. Efectos Sísmicos 3

2.6. Climatología e Hidrología 3

2.7. Planeamiento Urbanístico 3

2.8. Tráfico 4

2.9. Estudio Geotecnico Del Corredor 4

2.10. Movimiento De Tierras 4

2.11. Drenaje 4

2.12. Firmes Y Pavimentos 4

2.13. Trazado Geométrico 5

2.14. Soluciones Propuestas al Tráfico 5

2.15. Señalización, Balizamiento Y Sistemas De Contención 5

2.16. Integración Ambiental 5

2.17. Replanteo 5

2.18. Justificación de la Solución Adoptada 5

2.19. Accesiblidad 5

2.20. Coordinación Con Otros Organismos Y Servicios 6

2.21. Expropiaciones e Indemnizaciones 6

2.22. Servicios Afectados 6

2.23. Plan de Obra 6

2.24. Clasificación del Contratista 6

2.25. Justificación de Precios 6

2.26. Presupuesto Para Conocimiento De La Administración 7

2.27. Formula De Revisión de Precios 7

2.28. Gestión De Residuos 7

2.29. Estudio de Impacto Ambiental 7

2.30. Estudio de Seguridad Y Salud 8

2.31. Partidas Alzadas 8

2.32 . Reportaje Fotográfico 8

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 8

4. PRESUPUESTO 8

5. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO 8

6. CONCLUSIÓN 9

1. INTRODUCCIÓN

La elaboración 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 proyecto se centra en la mejora del firme de la carretera CA-841, que está ubicada en el término municipal de Val de San Vicente y constituye el principal acceso a la localidad de Prío. El deficiente estado del firme hace necesaria una actuación en todo el tramo para mejorar la seguridad vial y la fluidez del tránsito.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

Encuadre regional:

El proyecto se desarrolla en la comunidad autónoma de Cantabria, situada al norte de España y limitante al este con el Principado de Asturias, al Oeste con el País Vasco, al norte con el Mar Cantábrico y al sur con Castilla y León.

Tiene una población de 584.507 habitantes (datos de 2021, INE), más acumulados en la mitad superior del territorio, siendo la ciudad de Santander, situada al norte de la comunidad autónoma, la capital y ciudad más poblada de la misma.

Encuadre comarcal:

La carretera proyectada está en el municipio de Val de San Vicente, en la comarca de la Costa Occidental. La comarca se encuentra en la parte oeste de la costa cántabra; conformada por los municipios de Alfoz de Lloredo, Comillas, San Vicente de la Barquera, Santillana del Mar, Udías, Val de San Vicente y Valdáliga. Cuenta con una población total de 19.641 habitantes (INE, cifras de población referidas al 01/01/2017).

Término Municipal de Val de San Vicente:

La carretera proyectada transcurre por el término municipal de Val de San Vicente. Limita al este con el municipio de San Vicente de la Barquera, al sur con el de Herrerías, al norte con el mar Cantábrico y al oeste con Asturias. El municipio cuenta con una extensión de 50,9 km² y una población de 2808 habitantes (INE, 2024), distribuidos en las localidades de Abanillas, Estrada, Helgueras, Luey, Molleda, Muñorrodero, Pechón, Pesués, Portillo, Prellezo, Prío, San Pedro de las Baheras, Serdio y Unquera.

De acuerdo con la Contabilidad Regional realizada por el INE en 2014, la renta per cápita municipal era de 13.802 € por habitante, inferior respecto de la media regional, que se sitúa en 13.888 €, y de la media nacional, en 13.960 €.

En cuanto al patrimonio histórico municipal cabe destacar el Camino Lebaniego, la Torre de Estrada (Estrada), la Cueva de la Fuente del Salín (Muñorrodero) y el Castro del Castillo (Prellezo)

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra consiste en la mejora del firme de la carretera CA-841, que constituye el principal acceso a la localidad de Prío.

Se actuará sobre la totalidad de la carretera, desde el enlace con la nacional N-621 en Molleda hasta la entrada a Prío. Esto constituye un total de 1945 metros de carretera.

Se proyecta el trazado con una velocidad de proyecto de 50 km/h. La calzada es de dos carriles de 3 metros de ancho, cada uno para un sentido de circulación. Se proyectan arcenes y bermas de 0,5 metros de ancho.

El trazado en planta y alzado se ajusta lo máximo posible al trazado existente.

La mayor parte de la traza discurre entre desmontes, existiendo tramos de terraplén a la izquierda del trazado. En os taludes formados por estos elementos se restaurará la vegetación mediante hidrosiembra.

Se comprobarán los elementos existentes de drenaje longitudinal (cuneta, colector, tubo dren y arquetas para el drenaje de calzada y márgenes) y transversal (obras de drenaje transversal para el drenaje de cuencas), renovándolos cuando sea necesario. También se renovarán la señalización horizontal y vertical y los elementos de contención de vehículos.

Se realizarán las siguientes actuaciones:

- Ejecución de la explanación. La sección tipo cuenta con dos carriles de 3 metros de ancho y arcenes y bermas 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. Además, se proyecta una cuneta de mayor capacidad en un tramo en el que no es posible el drenaje transversal.
    - Transversal: existen 3 obras de drenaje transversal a lo largo de la traza, se comprueba su funcionalidad.
    - Longitudinal: se comprueban las cunetas tipo VA-75 y se utilizan cunetas trapeciales de mayor sección donde sea necesario. Se instalan arquetas cada 50 metros, colector y tubo de dren.
- 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 una capa de rodadura de 5 cm de espesor compuesta por una mezcla bituminosa en caliente AC22 SURF 50/70 D OFITA
- Renovación de señalización y sistemas de contención. Se contempla tanto señalización vertical (señales con retrorreflectancia RA-2 y carteles RA-3) como horizontal (marcas viales e isletas), además de barreras de contención de vehículos N2-W2.
- Integración ambiental. Se llevará a cabo la revegetación de taludes mediante hidrosiembra.

2.3. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

Para la cartografía básica topográfica se utilizará la Base Topográfica Armonizada a escala 1:5.000 sobre vuelo de 2007, y se usa la hoja 0033-1-7.

La ortofoto se obtiene de la Ortofotogrametría de Cantabria del 2007 PNOA 0,25m, y se usa la hoja 0033-1-7.

Se recoge la información topográfica y cartográfica en el área de Proyecto en el Anejo 3 – Topografía y Cartografía.

2.4. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

El área de estudio se encuentra en la hoja 33 – Comillas, del Mapa Geológico Nacional, escala 1:50.000.

Se recoge la información sobre la geología del área de Proyecto en el Anejo 4 – Geología.

2.5. EFECTOS SÍSMICOS

De acuerdo con la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSR-02)", no es necesario considerar ningún tipo de actividad sísmica en la elaboración del proyecto al encontrarse en una zona de baja peligrosidad sísmica.

Se recoge la información sobre los efectos sísmicos en el área de Proyecto en el Anejo 5 – Efectos Sísmicos.

2.6. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

La zona de proyecto cuenta con un clima oceánico de clase C_{fb}, La letra C indica que es un clima templado. La letra f indica que se trata de un clima húmedo, con precipitaciones suficientes a lo largo del año y sin estación seca. La letra b indica que el clima en verano es fresco, sin superar los 22ºC de media ningún mes.

El clima de la zona se caracteriza a partir de los datos de la estación meteorológica de Santander Aeropuerto. Se toman en cuenta los datos sobre temperaturas del aire y precipitaciones tomados en la misma entre los años 1981 y 2010.

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

Se recoge la información sobre la climatología e hidrología en el área de Proyecto en el Anejo 6 – Climatología e Hidrología.

2.7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

De acuerdo con la clasificación del suelo definida por la Ley 5/2022, de 15 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria, el trazado discurre por suelo urbano consolidado, suelo rústico ordinario y suelo rústico de especial protección.

Se recoge la información sobre el planeamiento urbanístico en el área de Proyecto en el Anejo 7 – Planeamiento Urbanístico.

2.8. TRÁFICO

Para el cálculo del tráfico se utilizan los datos de la estación de cobertura 841-01, facilitados por la Universidad de Cantabria, que indican que la IMD de esta carretera en 2022 era de 506 vehículos al día, con un 6% de pesados.

Considerando un incremento anual del 1,44%, para 2027 (el año de puesta en servicio) se estima una IMD de vehículos pesados por día y carril de 17.

Se recoge la información sobre el tráfico del área de Proyecto en el Anejo 8 – Tráfico.

2.9. ESTUDIO GEOTECNICO DEL CORREDOR

El trazado se enmarca en la hoja 4 – Santander del Mapa Geotécnico Nacional a escala 1:200.000. La obra se ejecuta sobre un terreno compuesto principalmente por calizas masivas y rocas estratificadas y suelo arcilloso.

Se utilizarán taludes de desmonte 0,75H:1V y taludes de terraplén 3H:2V a lo largo de todo el tramo.

Se recoge la información sobre la geotecnia del área de Proyecto en el Anejo 9 – Estudio Geotécnico del Corredor.

2.10. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las tierras obtenidas de desmonte se reutilizarán para la ejecución de los rellenos, en la medida de lo posible. El volumen sobrante se enviará a vertedero.

Se presenta un resumen de los movimientos de tierras del proyecto:

VOLÚMENES (m3)	
Desmonte	21745,5
Terraplén	2330,21
A vertedero	19415.30

Tabla 1. Movimiento de tierras.

Se recoge la información sobre los movimientos de tierras del Proyecto en el Anejo 10– Movimiento de Tierras.

2.11. DRENAJE

El cálculo del drenaje se lleva a cabo de acuerdo con la Norma 5.2-IC “Drenaje superficial”.

Se distinguen 4 cuencas principales que vierten su agua hacia la carretera; además de 2 subcuencas generadas por la plataforma y sus márgenes. Se comprueban los elementos de drenaje existentes, renovando los que queden obsoletos.

Se cuenta con los siguientes elementos de drenaje:

Drenaje transversal

- 3 obras de drenaje transversal (ODT) de sección circular de 1,5 m de diámetro.
- 3 boquillas con aletas para ODT.

Drenaje longitudinal

- Cunetas de pie de desmonte triangulares tipo VA-75, revestidas de hormigón.
- Cunetas trapeciales de mayor sección, revestidas de hormigón.
- Arquetas.
- Colectores y tubos dren.

Se recoge la información sobre el drenaje del Proyecto en el Anejo 11 – Drenaje.

2.12. FIRMES Y PAVIMENTOS

Las secciones de firme se dimensionan siguiendo la Norma 6.1-IC. “Secciones de firme”.

Con los datos de tráfico disponibles, se obtiene una categoría de tráfico pesado T42.

Se pretende conseguir una explanada de categoría E2. Para ello, se dispondrán las distintas capas del firme de la siguiente manera:

Parte	Capa	Espesor (cm)
Firme	Mezcla bituminosa en caliente AC 22 SURFACE 50/70 D OFITA	5
	Riego de imprimación C60BF5	-
	Zahorra artificial	25
Explanada	Suelo seleccionado	75

Tabla 2. Capas del firme.

Se recoge la información sobre el cálculo de los firmes del Proyecto en el Anejo 12 – Firmes y Pavimentos.

2.13. TRAZADO GEOMÉTRICO

El trazado de la carretera se diseña para una velocidad de proyecto de 50 km/h, siguiendo la Norma 3.1-IC "Trazado".

Trazado en Planta

Tanto para el trazado en planta como para el trazado en alzado, se busca ajustarse lo máximo posible al trazado original. Al tratarse de una actuación sobre una carretera existente, la norma permite su no aplicación para conseguir esto.

Sección Transversal

La sección transversal se compone de dos carriles de 3 metros y arcenes y bermas de 0,5 metros.

Se recoge la información sobre el trazado y el replanteo del Proyecto en el Anejo 13– Trazado.

2.14. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

Las soluciones propuestas al tráfico se definen siguiendo la Norma 8.3-IC. "Señalización de obras" y el "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas" publicado por la Dirección General de Carreteras.

Se usarán señales verticales, marcas viales y elementos de balizamiento para la regulación del tráfico.

Se recoge la información sobre las soluciones propuestas al tráfico en el Proyecto en el Anejo 14 – Soluciones Propuestas al Tráfico.

2.15. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

Se renovará la señalización siguiendo la Norma 8.1-IC. "Señalización vertical" y la Norma 8.2-IC. "Marcas viales".

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

Se recoge la información sobre la Señalización y balizamiento del Proyecto en el Anejo 15 – Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención.

2.16. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Previo al inicio de los movimientos de tierras, se extraerá la cobertura de tierra vegetal cuidando su correcto almacenaje y mantenimiento para su posterior colocación 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.

Se recoge la información sobre la Integración ambiental del área de Proyecto 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, ubicados en el PK inicial y el PK final, y con un intervalo de 20 metros.

Se recoge la información sobre el replanteo en el Proyecto en el Anejo 17 – Replanteo.

2.18. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se plantean alternativas de proyecto, considerando también la alternativa 0 o no actuación. Se opta por la que no varía el trazado.

Se recoge la información correspondiente a la justificación de la solución adoptada en el Proyecto en el Anejo 18 – Justificación de la Solución Adoptada.

2.19. ACCESIBLIDAD

El diseño de la nueva carretera es accesible para que pueda ser utilizado con seguridad y eficacia por el mayor número posible de personas.

Se recoge la información sobre la accesibilidad en el Proyecto en el Anejo 19 – Accesibilidad.

2.20. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Las entidades enumeradas a continuación se ven afectadas por la ejecución de las obras:

Organismos públicos:

- Ayuntamiento de Val de San Vicente.
- Gobierno de Cantabria.
- Confederación Hidrográfica del Norte.
- Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria.
- Instituto de Hidráulica Ambiental.
- Instituto de Seguridad y Salud.

Empresas de prestación de servicios:

- Red de suministro eléctrico: Viesgo Distribución.
- Red de telefonía.
- Red de suministro de gas.
- Red de infraestructuras de transporte.
- Red de abastecimiento de agua: Aqualia Gestión Integral del Agua S.A

Se recoge la información sobre la coordinación con otros organismos y servicios del área de Proyecto en el Anejo 20 – Coordinación con Otros Organismos y Servicios.

2.21. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

La expropiación de terrenos en el entorno de la obra se valora en 129.185,92 €.

Se recoge la información sobre las expropiaciones en el área de Proyecto en el Anejo 21– Expropiaciones e Indemnizaciones.

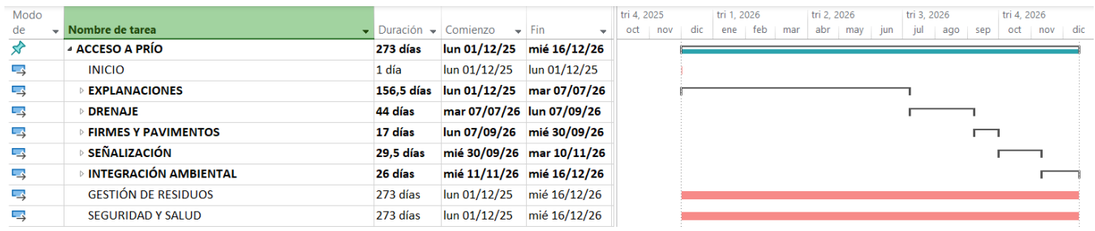
2.22. SERVICIOS AFECTADOS

La reposición de servicios en el entorno de la obra se valora en 50.000 €.

Se recoge la información sobre los servicios afectados en el área de Proyecto en el Anejo 22 – Servicios afectados.

2.23. PLAN DE OBRA

Se estima un tiempo de ejecución de la obra de 12,5 meses. Se adjunta un resumen del plan de obra previsto:



Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
	ACCESO A PRÍO	**273 días**	**lun 01/12/25**	**mié 16/12/26**
	INICIO	1 día	lun 01/12/25	lun 01/12/25
	EXPLANACIONES	**156,5 días**	**lun 01/12/25**	**mar 07/07/26**
	DRENAJE	**44 días**	**mar 07/07/26**	**lun 07/09/26**
	FIRMES Y PAVIMENTOS	**17 días**	**lun 07/09/26**	**mié 30/09/26**
	SEÑALIZACIÓN	**29,5 días**	**mié 30/09/26**	**mar 10/11/26**
	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	**26 días**	**mié 11/11/26**	**mié 16/12/26**
	GESTIÓN DE RESIDUOS	273 días	lun 01/12/25	mié 16/12/26
	SEGURIDAD Y SALUD	273 días	lun 01/12/25	mié 16/12/26

Figura 1. Plan de Obra.

Se recoge la información sobre el plan de obra del Proyecto en el Anejo 23 – Plan de Obra.

2.24. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se exigirán las siguientes clasificaciones al Contratista:

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

Tabla 3. Clasificación del contratista.

Se recoge la información sobre la clasificación del contratista del Proyecto en el Anejo 24 – Clasificación del Contratista.

2.25. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Partiendo de las cuantías registradas en el *Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de Cantabria del año 2024,* se determinan los siguientes costes horarios de la mano de obra aplicando un aumento del 3%:

	COSTE DE LA MANO DE OBRA (C)	
	COSTE ANUAL	COSTE POR HORA
	€	€/h
CAPATAZ	46385,69	26,72
OFICIAL DE 1ª	45979,94	26,49
PEÓN ORDINARIO	37785,08	21,77

Tabla 4. Coste de la mano de obra.

Se calcula un 6% de costes indirectos.

Se recoge la información sobre la justificación de precios del Proyecto 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		1.039.523,93 €
2	Gastos Generales, 13%	135.138,11 €	
3	Beneficio Industrial, 6%	62.371,44 €	
4	Presupuesto Base de Licitación sin IVA (1+2+3)		1.237.033,48 €
5	IVA, 21%	259.777,03 €	
6	Presupuesto Base de Licitación (4+5)		1.496.810,51 €
7	Expropiaciones		103.585,25 €
8	Servicios Afectados		50.000,00 €
9	**PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN** (6+7+8)		**1.650.395,76 €**

Tabla 5. Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

Se recoge la información sobre Presupuesto para Conocimiento de la Administración del Proyecto en el Anejo 26 – Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

2.27. FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con 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.

Se recoge la información sobre la revisión de precios del Proyecto en el Anejo 27 – Formula de Revisión de Precios.

2.28. GESTIÓN DE RESIDUOS

Siguiendo las disposiciones del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición; y 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, se determina el volumen de residuos de construcción generados durante la ejecución de la obra y se establecen procedimientos de gestión adecuados y medidas preventivas.

El coste de la gestión de residuos asciende a 81.231,16 €.

Se recoge la información sobre la gestión de residuos generados por la ejecución de la obra en el Anejo 28 – Gestión de Residuos.

2.29. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo con el Anexo II de la Ley 21/2013, se somete la obra a una Evaluación Ambiental Simplificada en el que se identifican y valoran los posibles impactos que la obra causará sobre el medio. Esto se hace tanto para la fase de construcción como para la de explotación, valorando los impactos mediante el método numérico semicuantitativo.

Se establecen algunas medidas preventivas o correctoras para los impactos valorados como moderados, así como las bases para la puesta en marcha de un Plan de Vigilancia Ambiental.

Se recoge la información sobre el Estudio de Impacto Ambiental del área de Proyecto en el Anejo 29 – Estudio de Impacto Ambiental.

2.30. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud se redacta cumpliendo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, donde se establece la obligatoriedad de su inclusión en proyectos de obra pública.

En este estudio se identifican los riesgos asociados a las distintas actividades y los métodos constructivos que se seguirán en la obra, y se determinan medidas preventivas que se deberán cumplir en la obra para evitar o reducir dichos riesgos.

Además, se describen las instalaciones de higiene y bienestar que podrán utilizar los trabajadores en obra.

Se aporta también el Pliego, en el que se detallan los elementos previstos en materia de Seguridad y Salud.

Finalmente, se incluye un Presupuesto de Seguridad y Salud, en el que se recogen mediciones, cuadro de precios Nº1, cuadro de precios Nº2, presupuesto por capítulos y resumen de presupuesto. El Presupuesto de Ejecución Material asciende a 51.704,06 €, que se adjuntan al Presupuesto del Proyecto en su capítulo correspondiente.

Se recoge la información sobre el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, compuesto por Memoria, Planos, Pliego y Presupuesto en el Anejo 30 – Estudio de Seguridad y Salud.

2.31. PARTIDAS ALZADAS

Se determina un importe de 17.000€ para Partidas Alzadas.

Se recoge la información sobre las Partidas Alzadas en el Anejo 31 – Partidas Alzadas.

2.32. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Se recogen las imágenes correspondientes al Reportaje Fotográfico del área del Proyecto en el Anejo 32 – Reportaje Fotográfico.

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En el Documento Nº3 – Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente Proyecto se enumeran las leyes y normas de aplicación en la realización de la obra contemplada para este proyecto.

También se han descrito las unidades de obra, sus procedimientos constructivos, su medición y forma de abono, y los materiales a utilizar en la obra.

4. PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra es de 1.039.523,93 €.

Al aplicar los Gastos Generales (13%), Beneficio Industrial (6%) y el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA, 21%), se obtiene un Presupuesto Base de Licitación de 1.496.810,51 €.

Al incluir el coste de las expropiaciones y la reposición de servicios afectados, se obtiene un Presupuesto para Conocimiento de la Administración de 1.650.395,76 €.

5. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

- **DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS**
  - MEMORIA
  - ANEJOS A LA MEMORIA
    - Anejo Nº1: Antecedentes y Objeto.
    - Anejo Nº2: Descripción de la Zona.
    - Anejo Nº3: Cartografía y Topografía.
    - Anejo Nº4: Geología y Procedencia de Materiales.
    - Anejo Nº5: Efectos Sísmicos.
    - Anejo Nº6: Climatología e Hidrología.
    - Anejo Nº7: Planeamiento Urbanístico.
    - Anejo Nº8: Tráfico.
    - Anejo Nº9: Estudio Geotécnico del Corredor.
    - Anejo Nº10: Movimiento de Tierras.

- Anejo Nº11: Drenaje.
- Anejo Nº12: Firmes y Pavimentos.
- Anejo Nº13: Trazado.
- Anejo Nº14: Soluciones Propuestas al Tráfico.
- Anejo Nº15: Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención.
- Anejo Nº16: Integración Ambiental.
- Anejo Nº17: Replanteo.
- Anejo Nº18: Justificación de la Solución Adoptada.
- Anejo Nº19: Accesibilidad.
- Anejo Nº20: Coordinación con Otros Organismos y Servicios.
- Anejo Nº21: Expropiaciones
- Anejo Nº22: Servicios Afectados.
- Anejo Nº23: Plan de Obra.
- Anejo Nº24: Clasificación del Contratista.
- Anejo Nº25: Justificación de Precios.
- Anejo Nº26: Presupuesto para Conocimiento de la Administración.
- Anejo Nº27: Formula de Revisión de Precios
- Anejo Nº28: Gestión de Residuos.
- Anejo Nº29: Estudio de Impacto Ambiental.
- Anejo Nº30: Estudio de Seguridad y Salud.
- Anejo Nº31: Partidas Alzadas.
- Anejo Nº32: Reportaje Fotográfico.

- **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**
  - 1.1: Plano de Situación.
  - 1.2: Plano de Ubicación.
  - 1.3: Plano de Conjunto.
  - 2.0: Plano Director de Hojas.
  - 2.1: Planos de Replanteo.
  - 2.2: Perfiles Longitudinales.
  - 2.3: Planos de Planta.
  - 2.4: Plano de Planta de Intersección.
  - 3.1: Sección Tipo.
  - 3.2: Perfiles Transversales.
  - 4.1: Planos de Planta de Drenaje.
  - 4.2: Planos de ODTs.
  - 4.3: Detalles de Drenaje.
  - 5.1: Planos de Señalización.
  - 5.2: Detalles de Señalización.
  - 6: Planos de Integración Ambiental.

- **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

- **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**
  - Mediciones.
  - Cuadro de Precios Nº1.
  - Cuadro de Precios Nº2.
  - Presupuesto por Capítulos.
  - Resumen de 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 la carretera CA-841 acceso a Prío”.

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Pablo Álvarez Cué

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES Y OBJETO

Índice

1. ANTECEDENTES 2

2. OBJETO DEL PROYECTO 2

1. ANTECEDENTES

El presente proyecto constructivo, titulado “Proyecto de mejora de la carretera CA-841. Tramo: acceso a Prío”, 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.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es mejorar las condiciones de seguridad de la carretera.

Para ello, las actuaciones a realizar en el proyecto son: renovación del firme, renovación de los sistemas de drenaje longitudinal y transversal, renovación de señalización, balizamiento y sistemas de contención.

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

- Tipo: Proyecto de mejora.
- Sección tipo: Carretera de calzada única con un carril por sentido de circulación.
- Velocidad de proyecto: 50 km/h.
- Calzada: 6 metros. Dos carriles de 3 metros de ancho.
- Arcenes: 0.5 metros.
- Bermas: 0.5 metros.

ANEJO Nº2 – 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 Val de San Vicente 2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describe la zona geográfica donde se ubica la carretera CA-841, que constituye el principal acceso a la localidad de Prío.

2. ESTUDIO DE LA ZONA

2.1. ENCUADRE REGIONAL

El proyecto se desarrolla en la comunidad autónoma de Cantabria, situada al norte de España y limitante al este con el Principado de Asturias, al Oeste con el País Vasco, al norte con el Mar Cantábrico y al sur con Castilla y León.

Tiene una población de 584.507 habitantes (datos de 2021, INE), más acumulados en la mitad superior del territorio, siendo la ciudad de Santander, situada al norte de la comunidad autónoma, la capital y ciudad más poblada de la misma.

Figura 2.1. Localización de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

2.2. ENCUADRE COMARCAL

La carretera proyectada está en el municipio de Val de San Vicente, en la comarca de la Costa Occidental. La comarca se encuentra en la parte oste de la costa cántabra; conformada por los municipios de Alfoz de Lloredo, Comillas, San Vicente de la Barquera, Santillana del Mar, Udías, Val de San Vicente y Valdáliga. Cuenta con una población total de 19.641 habitantes (INE, cifras de población referidas al 01/01/2017).

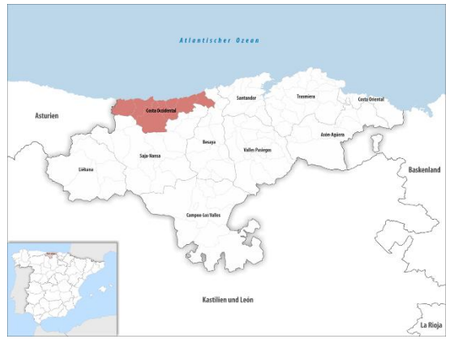


Figura 2.2. Comarca de la Costa Occidental.

2.3. TÉRMINO MUNICIPAL DE VAL DE SAN VICENTE

La carretera proyectada transcurre por el término municipal de Val de San Vicente. Limita al este con el municipio de San Vicente de la Barquera, al sur con el de Herrerías, al norte con el mar Cantábrico y al oeste con Asturias. El municipio cuenta con una extensión de 50,9 km² y una población de 2808 habitantes (INE, 2024), distribuidos en las localidades de Abanillas, Estrada, Helgueras, Luey, Molleda, Muñorrodero, Pechón, Pesués, Portillo, Prellezo, Prío, San Pedro de las Baheras, Serdio y Unquera.

Figura 2.3. Término municipal de Val de San Vicente.

De acuerdo con la Contabilidad Regional realizada por el INE en 2014, la renta per cápita municipal era de 13.802 € por habitante, inferior respecto de la media regional, que se sitúa en 13.888 €, y de la media nacional, en 13.960 €.

En cuanto al patrimonio histórico municipal cabe destacar el Camino Lebaniego, la Torre de Estrada (Estrada), la Cueva de la Fuente del Salín (Muñorrodero) y el Castro del Castillo (Prellezo)

ANEJO Nº3 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA..... 2

3. ORTOFOTOGRAFÍA 2

1. INTRODUCCIÓN

La información relativa a cartografía, topografía y ortofotografía necesaria para la realización de este proyecto se obtendrá del Visualizador de Información Geográfica del Gobierno de Cantabria (Mapas Cantabria).

2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para definir el modelo digital del terreno se utilizará la Base Topográfica Armonizada (BTA), sobre vuelo de 2007 y a escala 1:5000. Será necesaria la siguiente hoja:

- Hoja 0033-1-7

Figura 2.1. Cartografía BTA 2007 a escala 1/5000. Hoja 0033-1-7.

3. ORTOFOTOGRAFÍA

Se utilizarán las ortofotografías de Cantabria del año 2007 PNOA 0,25m. Al igual que para la cartografía, será necesaria la Hoja 0033-1-7

Figura 2.2. Ortofotografía del año 2007 PNOA 0,25m. Hoja 0033-1-7.

ANEJO Nº4 – GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. GEOLOGÍA 2

2.1 Marco Geológico General 2

2.2 Estratigrafía 4

2.2.1 Terciario 4

2.2.2 Cuaternario 4

2.3. Tectónica 4

2.4. Geomorfología 4

2.5. Hidrogeología 4

2.6. Mapa Geológico Nacional 5

2.7. Mapa Geomorfológico 6

3. PLANO DE GEOLOGÍA 7

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realizará una descripción geológica y un estudio de la procedencia de materiales de la zona del proyecto, además de un análisis geotécnico que permita determinar los aspectos más importantes del terreno. El objeto será la identificación de las unidades geológicas y sus principales características del suelo, la localización de las zonas de riesgo y la determinación de las condiciones del terreno a lo largo de la traza.

La información geológica será extraída del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), del visualizador de información geográfica del Gobierno de Cantabria, y de los siguientes artículos:

2. GEOLOGÍA

2.1 MARCO GEOLÓGICO GENERAL

La zona de estudio del proyecto se enmarca en la Cuenca Cantábrica, compuesta mayoritariamente por materiales provenientes del mesozoico. Esta cuenca se divide en dos subcuencas, la Cuenca Vasco-Cantábrica y el Macizo Asturiano, en el cual se encuentra la zona del proyecto y en el que, a diferencia de la Cuenca Cantábrica, predominan los materiales del Paleozoico.

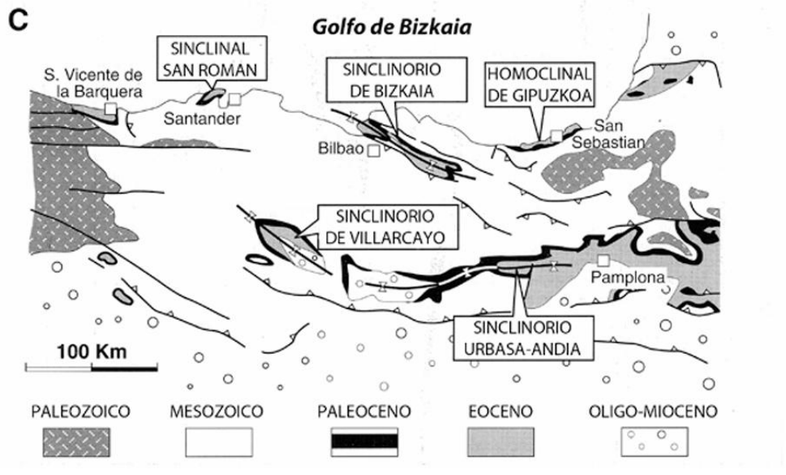


Figura 3.1. Mapa de afloramientos del Paleógeno en la Cuenca Vasco-Cantábrica

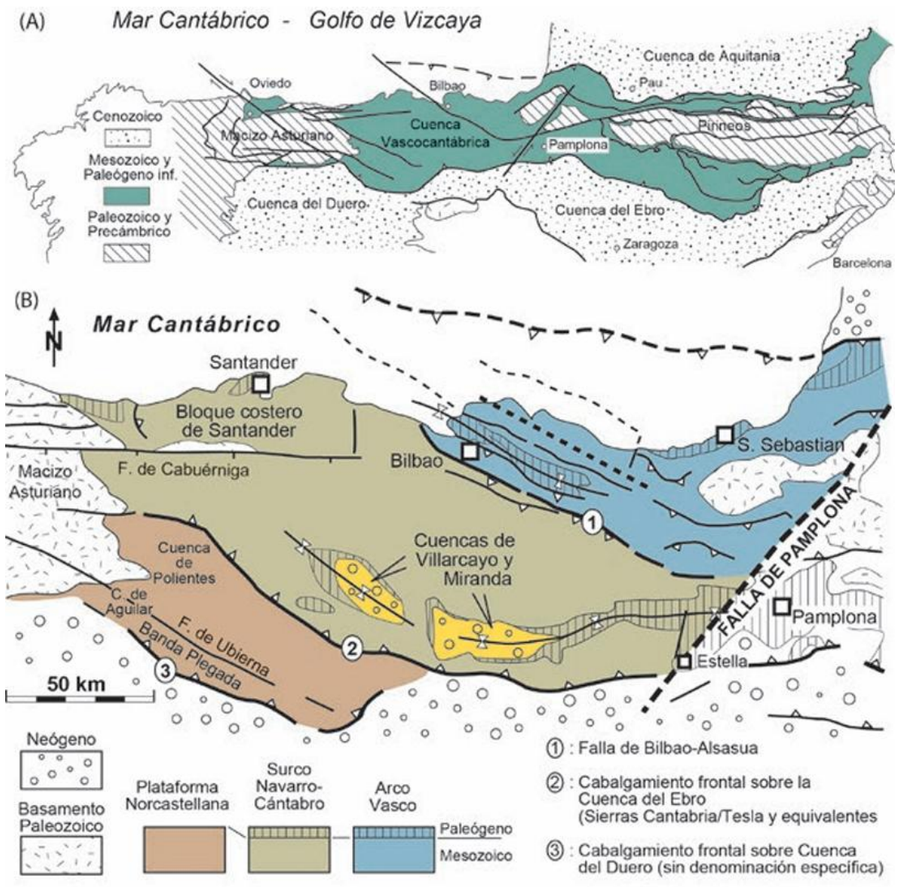


Figura 3.2. (A) Ubicación geológica general de la Cuenca Vasco-Cantábrica. (B) División de la Cuenca Vasco-Cantábrica.

.

A continuación, se muestran los distintos estratos que se pueden observar en la zona del proyecto, ubicada en la hoja 33 (Comillas) del Mapa Geológico Nacional (MAGNA50). Para facilitar la visualización del tramo, se ha usado el visualizador online, que permite modificar la transparencia de las distintas capas.

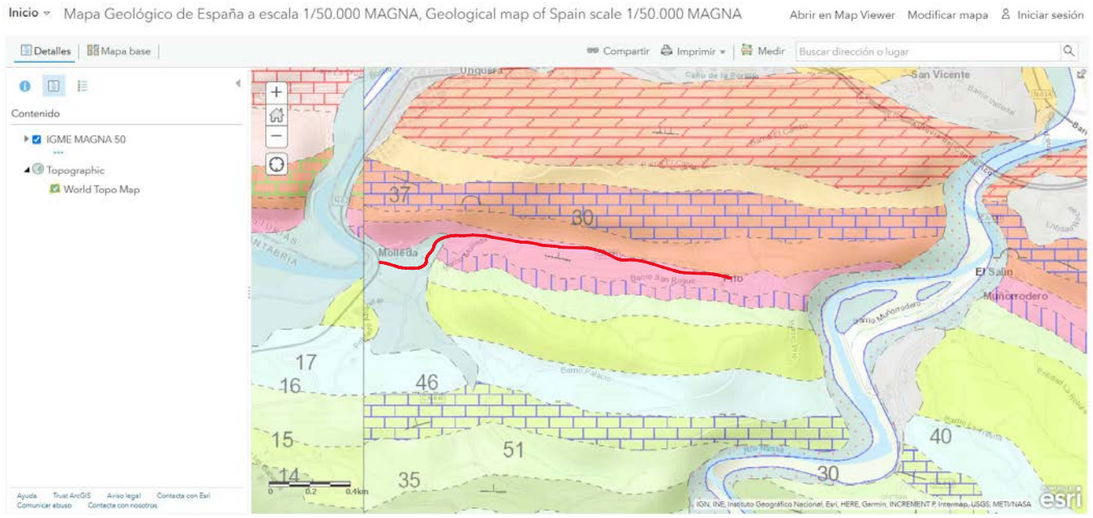


Figura 3.3. Mapa MAGNA50 en la zona del proyecto

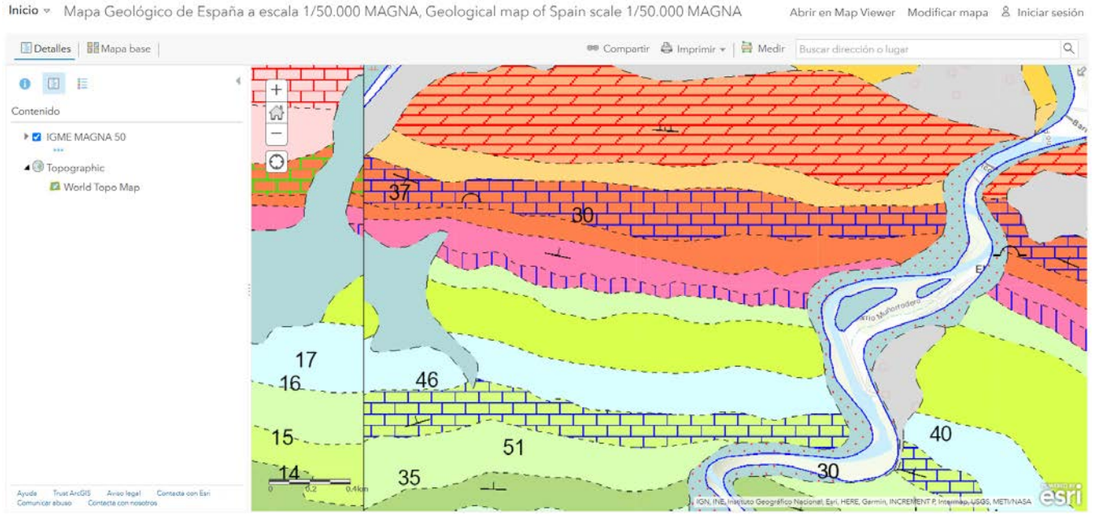
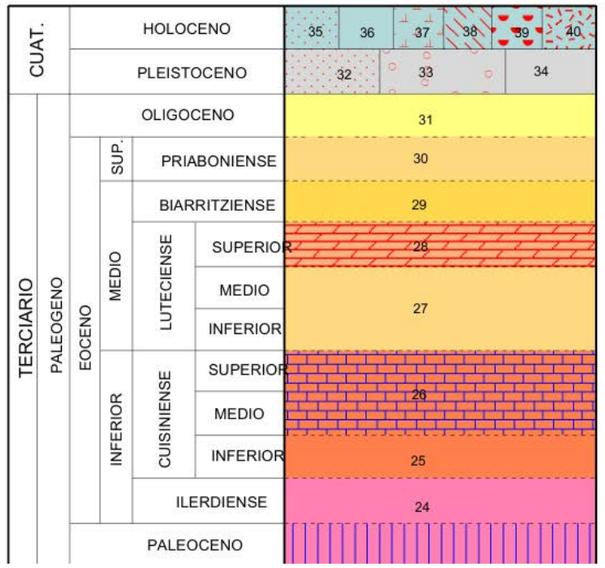


Figura 3.4. Mapa MAGNA50 en la zona del proyecto

LEYENDA



40 Cubetas de decalcificación
39 Dunas
38 Coluviones
37 Marismas y rías
36 Aluviones
35 Playas
34 Rasas marinas
33 Terrazas fluviales
32 Playas levantadas
31 Arcillas rojizas, calizas arrecifales y/o areniscas y conglomerados (Merón)
30 Areniscas y conglomerados y/o calizas arrecifales rosadas (Los Vía)
29 Margas arenosas grises (La Acebosa)
28 Calizas arenosas y dolomías (Colombres)
27 Calizas con grandes Assilinas (Colombres)
26 Calizas con Discocyclinas, Nummulites y Alveolinas (Colombres)
25 Arenas conglomeráticas, con intercalaciones de areniscas calcáreas (Hortigal)
24 Calizas con Alveolinas y Nummulites (Estrada)
23 Calcarenitas y dolomías (Muñorrodero)
22 Calcarenitas y calizas arenosas con orbitoides
21 Margas, calizas arcillosas y dolomías arcillosas
20 Dolomías arcillosas y margas
19 Margas y calizas arcillosas con Micraster
18 Margas con glauconita

Figura 3.5. Leyenda Hoja 33 MAGNA50

2.2 ESTRATIGRAFÍA

El área del proyecto se enmarca en su totalidad en la hoja 33 del mapa IGME "Comillas", que presenta…

2.2.1 TERCIARIO

2.2.1.1 ILERDIENSE

El Ilerdiense se define perfectamente por una serie de unos 70 m. de calizas con Alveolinas o Nummulites, estudiadas en detalle en la columna de El Barcenal (Peña Saría). Son calcarenitas bioclásticas, de tonos grises y beiges, arenosas en algunos niveles (intrabiomicritas a biomicritas con la matriz recristalizada). En conjunto son muy fosilíferas.

2.2.1.2 CUISINIENSE INFERIOR

Sobre las calizas de Alveolinas o Nummulite'S del Ilerdiense aflora un tramo de arenas conglomeráticas con intercalaciones lenticulares de arenis cas calcáreas o calizas arenosas. Las arenas son poco cementadas, con es tratificación cruzada, de tonos blanquecinos y de aspecto parecido al de las arenas de la formación Utrillas, habiéndose explotado muy activamente para áridos en el pasado. Esta unidad, que tiene una potencia de unos 25 m., es muy fosilífera.

2.2.2 CUATERNARIO

2.2.2.1 HOLOCENO

2.3. TECTÓNICA

En la Hoja de Comillas pueden distinguirse tres zonas de estilos tectónicos diferentes, que de Oeste a Este son:

- Zona plegada de río Nansa. Caracterizada por amplios plíegues de dirección E-O. Los anticlinales principales survergentes, tienen su flanco meridional roto por fallas cabalgantes de gran ángulo de orien tación paralela al eje.
- Zona tectonizada de San Vicente de la Barquera-Lamadrid. Predominan los cabalgamientos de bajo ángulo e inversiones de capas. La estructuración es muy compleja, de clara influencia diapírica.
- Zona plegada de Comillas-Udías. Suavemente estructurada con pliegues y fallas de dirección general E-O. También se observan alineaciones SO-NE.

2.4. GEOMORFOLOGÍA

El municipio es atravesado por los ríos Deva y Nansa, que generan a su paso valles estrechos y pendientes pronunciadas. Tambien generan las rías de Tina Mayor y Tina Menor al desembocar en el Cantábrico. La topografía es suave en la zona norte del municipio, y más pronunciada conforme nos acercamos al sur, donde encontramos la Sierra del Escudo de Cabuérniga. La altitud va desde el nivel del mar hasta los 540 metros.

2.5. HIDROGEOLOGÍA

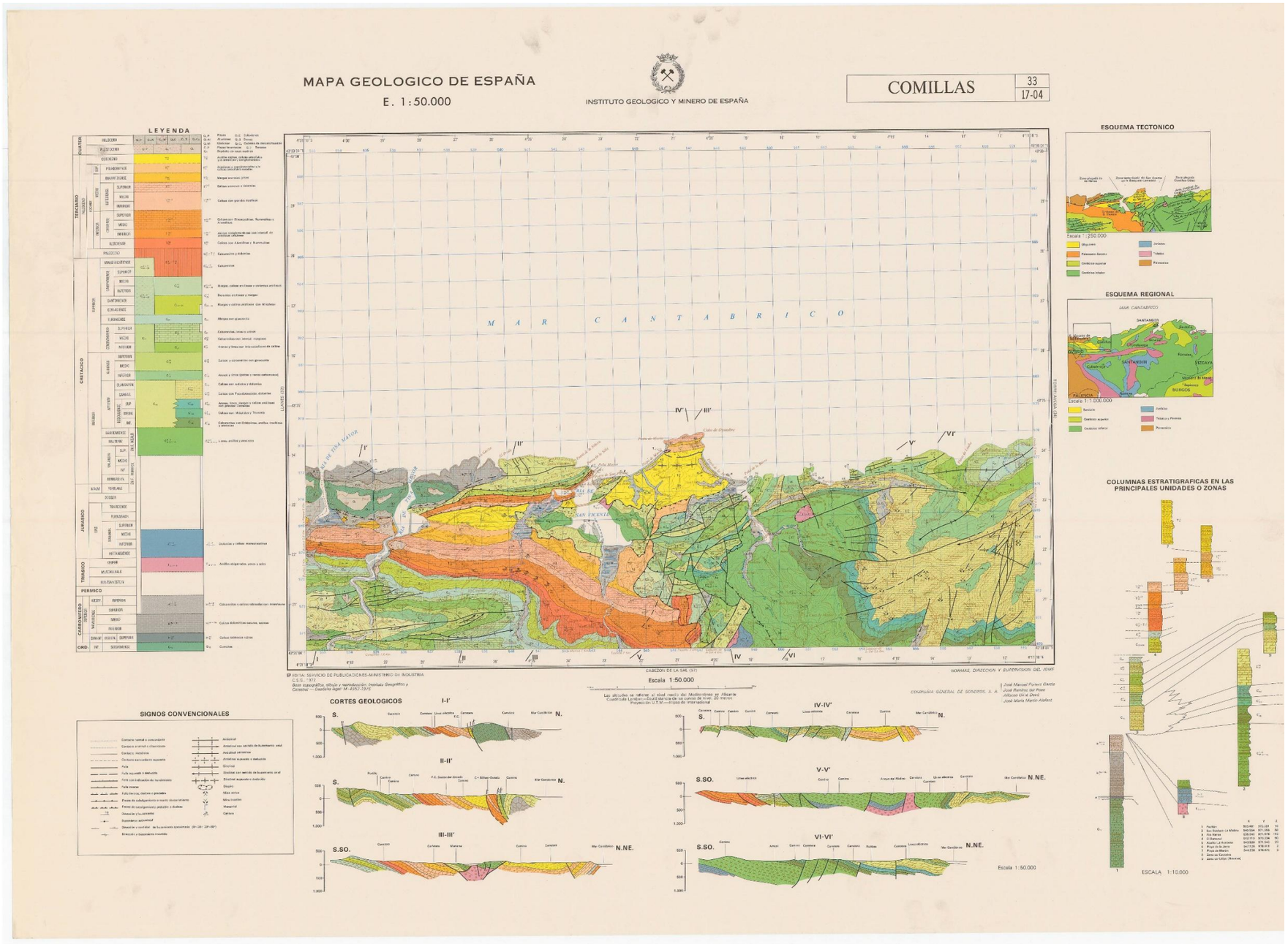
Existen manantiales de cierta importancia asociados a fallas colectoras en las cuarcitas y calizas del Paleozoico en la zona de Pechón.

En la facies Weald, caracterizada por una alternancia de niveles permeables e impermeables, existen numerosos puntos de agua en acuíferos colgados.

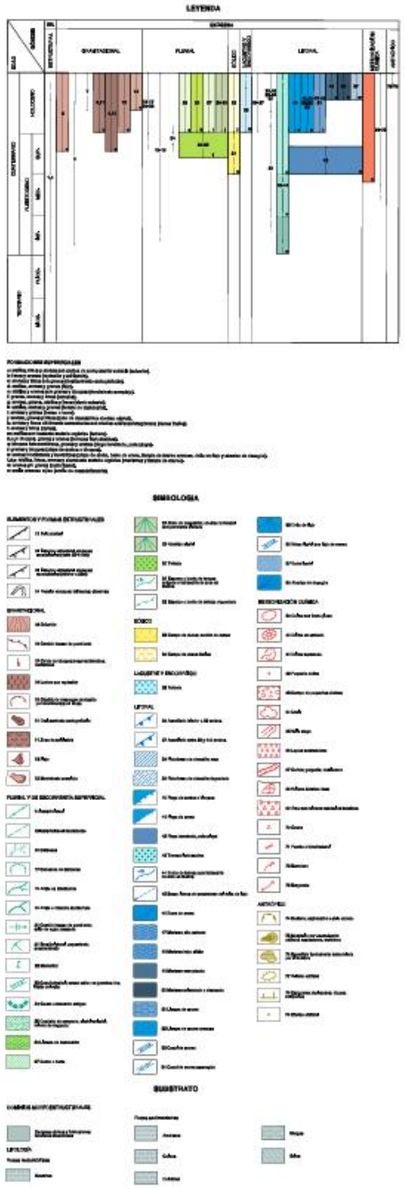
Las masas calizas del Aptiense, karstificadas, son excelentes acuíferos potenciales, sobre todo en la parte oriental de la Hoja, donde son muy potentes y reposan sobre la facies Weald, esencialmente limolítica. Una zona interesante para su captación podría ser el sinclinal de Cóbreces.

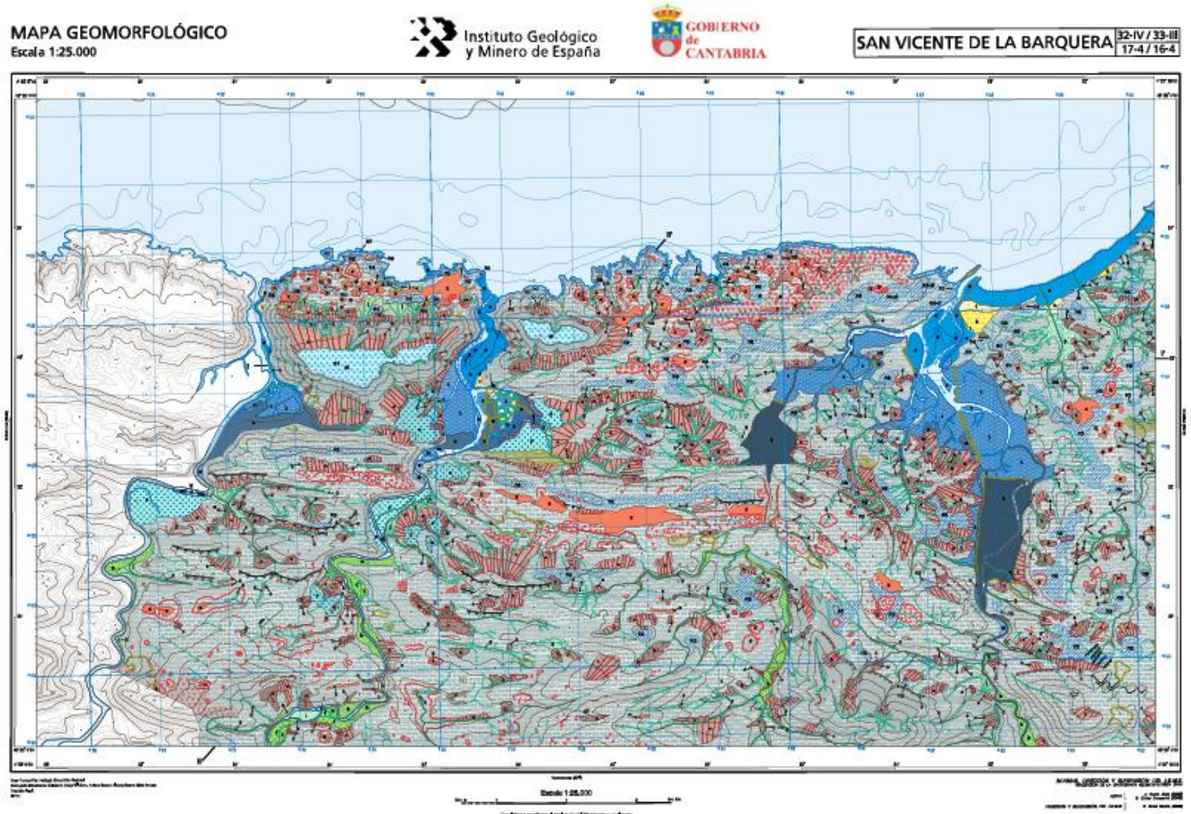
Las margas del Cretácico Superior constituyen un nivel de base impermeable para las series calizo-dolomíticas karstificadas y son intercalaciones arenosas del Ilerdiense, Cuisiense y Luteciense. Existe la remota posibilidad de captación de las aguas contenidas en estas unidades en la zona comprendida entre San Vicente de la Barquera y la ría de Tina Menor, en las proximidades del cabalgamiento sur del anticllnal de Preflezo, que probablemente cobije un sinclinal favorable. Este hipotético acuífero se encontraría a gran profundidad.

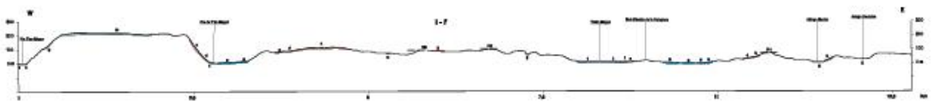
2.6. MAPA GEOLÓGICO NACIONAL

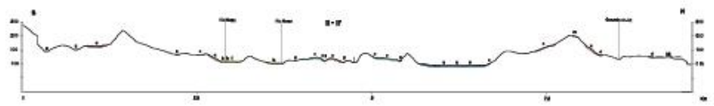


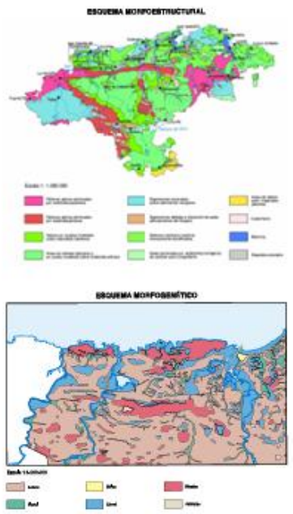
2.7. MAPA GEOMORFOLÓGICO

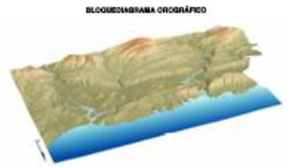








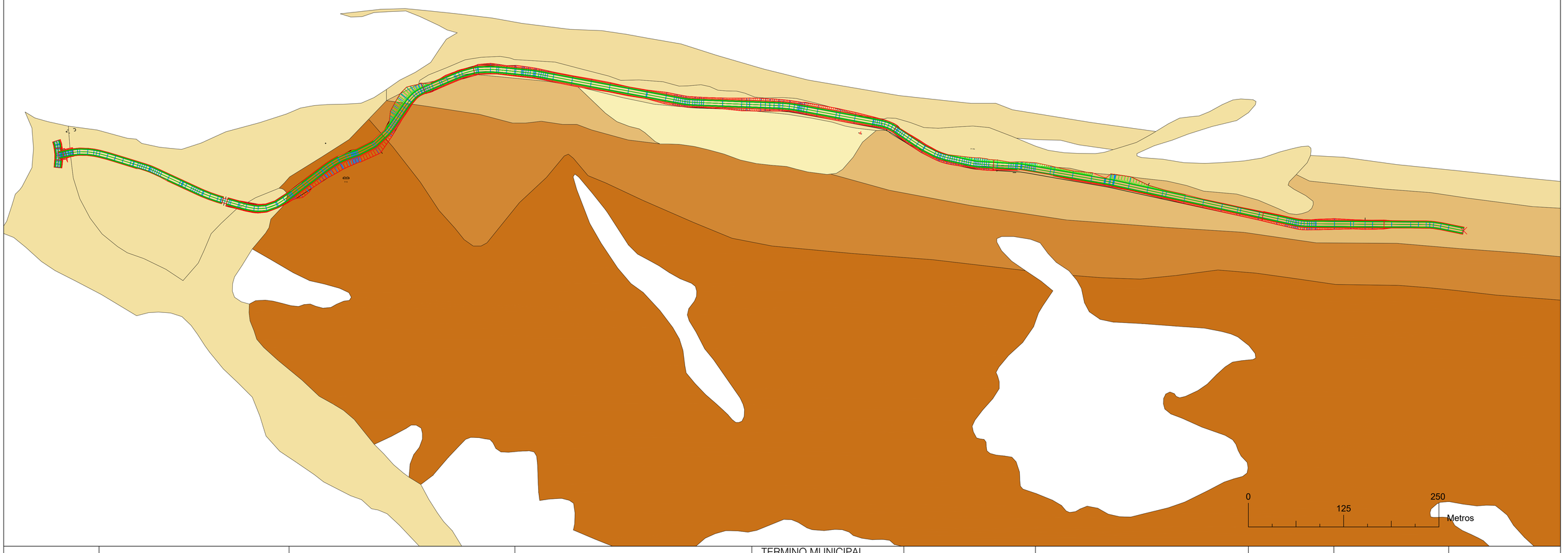




3. PLANO DE GEOLOGÍA

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

	LEYENDA
	ARCILLAS, LIMOS, ARENAS CON CANTOS DE COMPOSICIÓN VARIABLE
	ARENAS, LIMOS, GRAVAS
	ARENISCA CONGLOMERÁTICA CON ALVEOLINA, NUMMULITES
	CALIZA ARENOSA, ARENISCA CON ALVEOLINA, NUMMULITES
	DOLOMÍA, ARENISCA CON GRAVA Y CONGLOMERADO DE CUARZO
	MARGA CON GLAUCONITA, EQUÍNIDOS, MICRASTER



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO GEOLOGÍA	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:2500	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO HOJA 1 DE 1

ANEJO Nº5 – EFECTOS SÍSMICOS

Índice

1. ANTECEDENTES ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2. OBJETO DEL PROYECTO ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1. SISMICIDAD

1.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Para analizar la sismicidad en la zona de proyecto, se debe consultar la normativa vigente relativa a estos fenómenos (Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)) y compararlo con los valores del mapa de peligrosidad sísmica de España.

La normativa exime su cumplimiento “En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad”

1.2. PELIGROSIDAD SÍSMICA EN ZONA DE PROYECTO

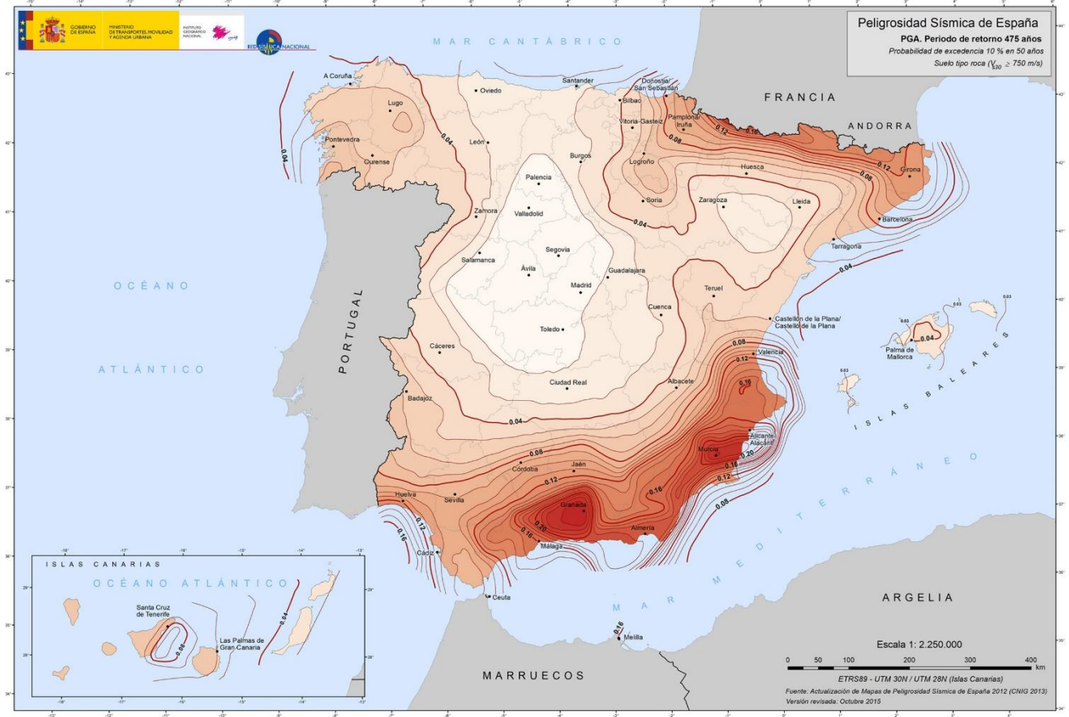


Figura 4.1. Mapa de peligrosidad sísmica en España (2015)

1.3. CONCLUSIONES

En el mapa puede apreciarse que en ningún punto de Cantabria se alcanza el umbral de 0,04g.

De acuerdo con la normativa y con las condiciones sísmicas de la zona del proyecto, se concluye que no será necesario tener en cuenta acciones sísmicas de ningún tipo para la realización del proyecto.

ANEJO Nº6 – 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 Climatológicos 4

3. HIDROLOGÍA 5

3.1. Cursos Fluviales 5

3.2. Definición de Cuencas 5

3.2.1. Cuencas Principales 5

3.2.2. Cuencas Generadas por Plataforma y Márgenes ..... **¡Error! Marcador no definido.**

3.3. Zonas Inundables ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recopilarán datos sobre la climatología, temperatura y precipitaciones con el fin de caracterizar la región donde se realizará el proyecto. Para ello, se utilizará el visor de datos online de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

2. CLIMATOLOGÍA

2.1. CLIMA

El tipo de clima se define según la clasificación de Köppen-Geiger, que divide los climas en distintos grupos en función de los intervalos de temperatura y precipitación en los que esté la zona de estudio.

En la zona de estudio hay un clima C_{fb}. La letra C indica que es un clima templado. La letra f indica que se trata de un clima húmedo, con precipitaciones suficientes a lo largo del año y sin estación seca. La letra b indica que el clima en verano es fresco, sin superar los 22ºC de media ningún mes.

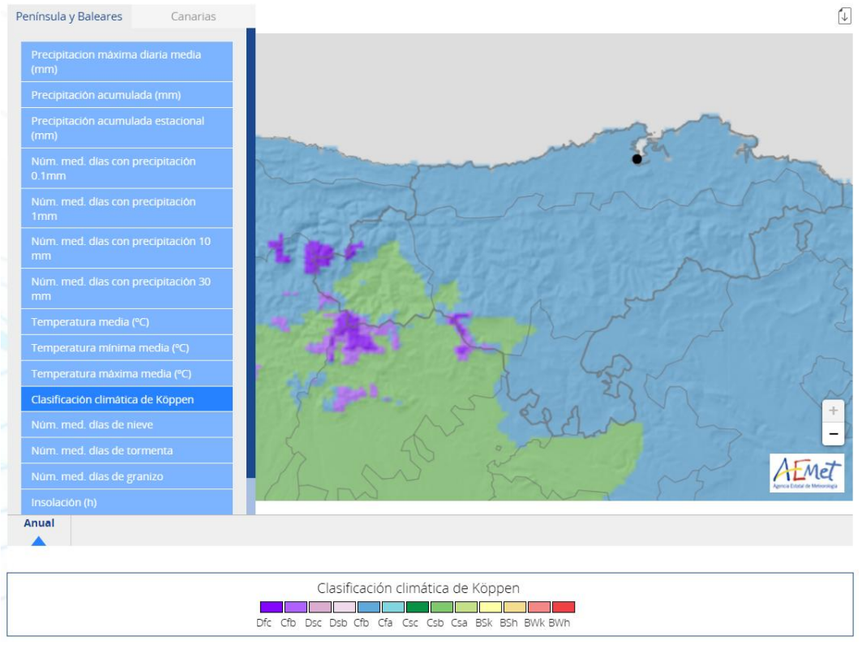


Figura 5.1. Mapa climático de Köppen-Geiger.

2.2. TEMPERATURA

En el Atlas Climático Ibérico (documento editado por la AEMET) se pueden encontrar mapas con datos relativos a las temperaturas medias a lo largo del año. A modo de síntesis, se presentan las temperaturas más relevantes para la zona del proyecto:

Dato	Valor
Temperatura media anual	12,5-15 ºC
Temperatura media anual de las mínimas	7,5-10 ºC
Temperatura media anual de las máximas	17,5-20 ºC

Tabla 5.1. Temperaturas medias en la zona del proyecto a lo largo del año

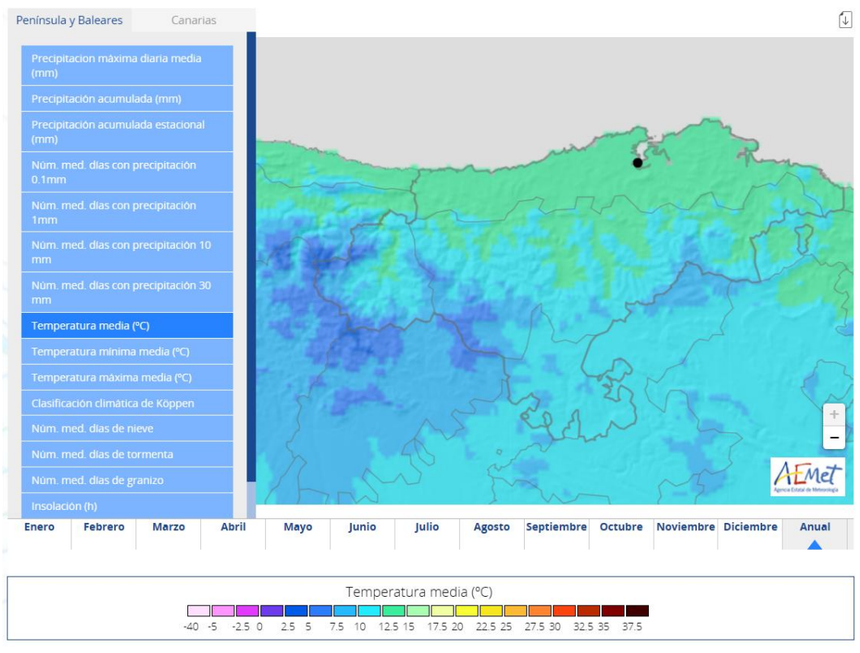


Figura 5.2. Mapa de temperatura media anual

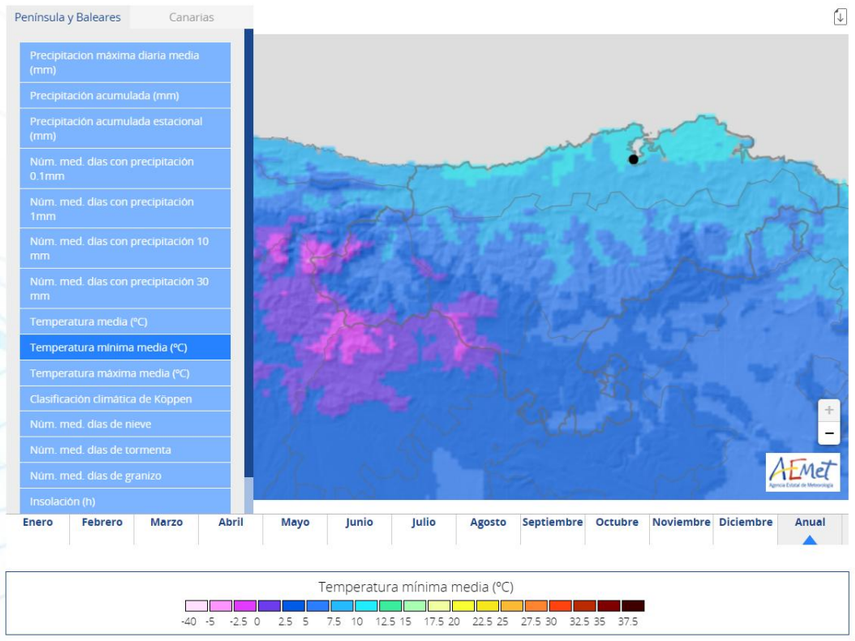


Figura 5.3. Temperatura media anual de las mínimas

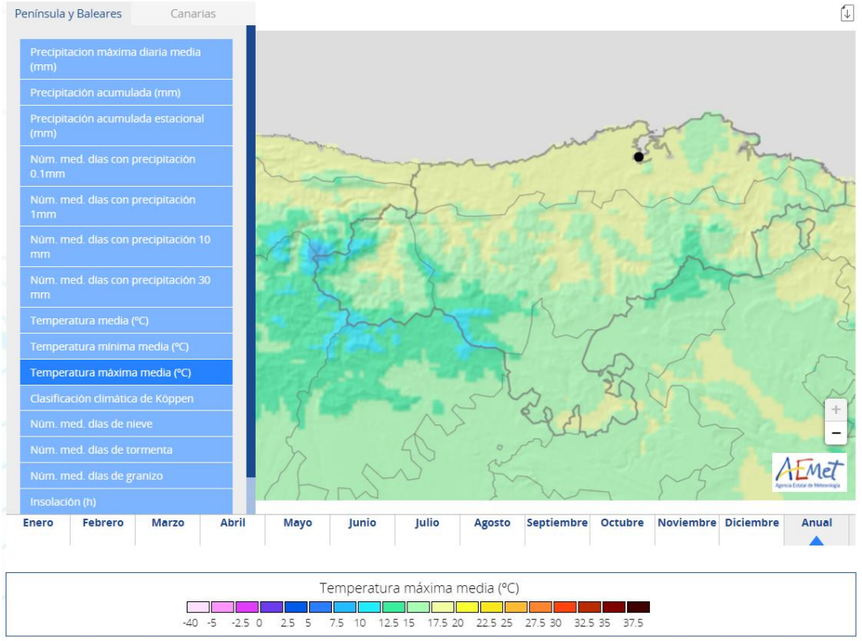


Figura 5.4. Temperatura media anual de las máximas

2.3. PRECIPITACIÓN

Para la obtención de las precipitaciones, se utilizarán los datos obtenidos de la estación meteorológica del aeropuerto de Santander, pues es la más cercana. Los datos expuestos han sido obtenidos durante los años 1981-2010. En la zona del proyecto, las precipitaciones son uniformes a lo largo del año, con valores en un rango de 1000 a 1400 mm anuales. Se presenta también un gráfico con la precipitación total media para todos los meses en la estación meteorológica de Santander.

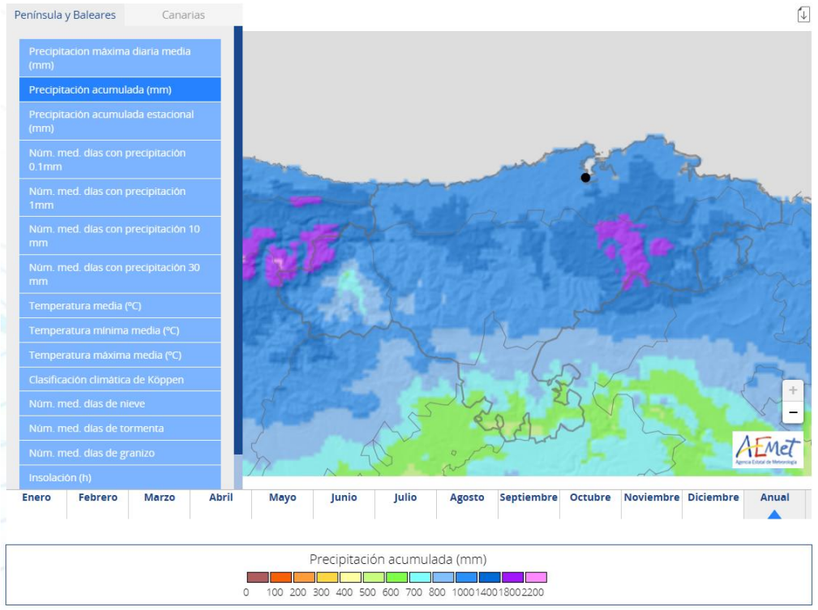


Figura 5.5. Precipitación anual media

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Precipitación media (mm)	106	92	88	102	78	58	52	73	83	120	157	118	1127

Tabla 5.2. Precipitaciones mensuales medias en el aeropuerto de Santander.

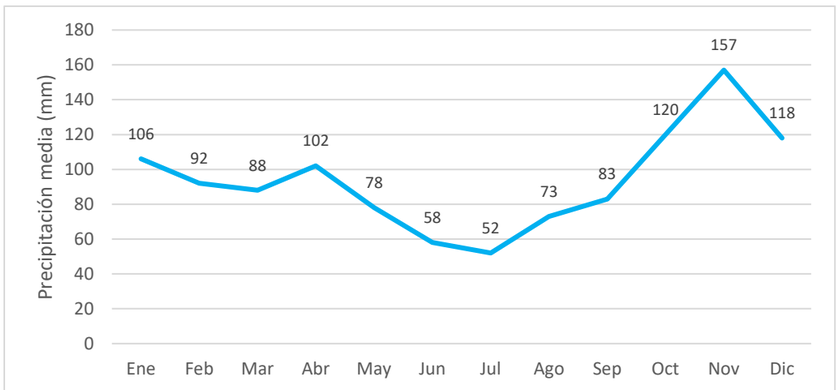


Gráfico 5.1. Precipitaciones mensuales medias.

2.4. OTROS DATOS CLIMATOLÓGICOS

La AEMET recoge los valores climatológicos extremos que se muestran en la siguiente tabla. Se muestran también otros datos climatológicos: la humedad relativa, el número de días con precipitación mayor o igual a 1 mm, de nieve, de tormenta, de niebla, de helada, despejados y el número medio mensual de horas de sol. Estos datos también han sido recogidos por la estación del aeropuerto de Santander, entre 1953 y 2024.

Santander Aeropuerto

Latitud: 43º 25' 26'' N - **Longitud:** 3º 49' 32'' O
Altitud: 3 m - **Posición:** Ver localización
Intervalos de validez por variables:
Precipitación: 1953-2024 **Temperatura:** 1954-2024 **Viento:** 1980-2024

Variable	Anual
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	28 (may. 1984)
Máx. núm. de días de nieve en el mes	9 (feb. 1956)
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	8 (ago. 1997)
Prec. máx. en un día (l/m2)	134.4 (27 ago. 1983)
Prec. mensual más alta (l/m2)	490.1 (nov. 1966)
Prec. mensual más baja (l/m2)	1.3 (abr. 1982)
Racha máx. viento: velocidad y dirección ...	Vel 167, Dir 300 (27 dic. 1999 16:00)
Tem. máx. absoluta (°C)	40.6 (23 ago. 2023)
Tem. media de las máx. más alta (°C)	27.1 (ago. 2003)
Tem. media de las mín. más baja (°C)	1.8 (feb. 1956)
Tem. media más alta (°C)	23.2 (ago. 2003)
Tem. media más baja (°C)	4.0 (feb. 1956)
Tem. mín. absoluta (°C)	-5.4 (21 ene. 1957)

Tabla 5.3. Valores climatológicos extremos.

Mes	Humedad relativa	Días P≥1mm	Días nieve	Días tormenta	Días niebla	Días helada	Días despejados	Horas de sol
E	72	12.3	0.4	0.8	0.8	2.1	2.9	85
F	72	11.1	0.3	1.1	0.9	1.2	3.1	104
M	71	9.9	0.1	0.9	1.2	0.4	2.9	135
A	72	11.9	0	1.3	0.7	0	2.4	149
MY	74	10.4	0	1.6	1.7	0	2.4	172
JN	75	7.6	0	1.8	1.2	0	3.7	178
JL	75	7.3	0	2	0.5	0	4.5	187
AG	76	7.6	0	1.4	0.8	0	3.8	180
S	76	8.9	0	1.5	1.9	0	4.6	160
O	75	11.1	0	1	2.1	0	2.8	129
N	75	13.3	0	1.3	0.9	0.4	3.2	93
D	73	12.1	0.1	0.9	0.6	2	3.4	74
Año	74	123.6	0.9	15.7	13.4	6.2	38.9	1649

Tabla 5.4. Otros valores climatológicos en el aeropuerto de Santander.

3. HIDROLOGÍA

3.1. CURSOS FLUVIALES

Existe un arroyo que discurre paralelamente a la carretera CA-841 a lo largo de prácticamente toda su longitud.

Se muestra en azul en la siguiente imagen.

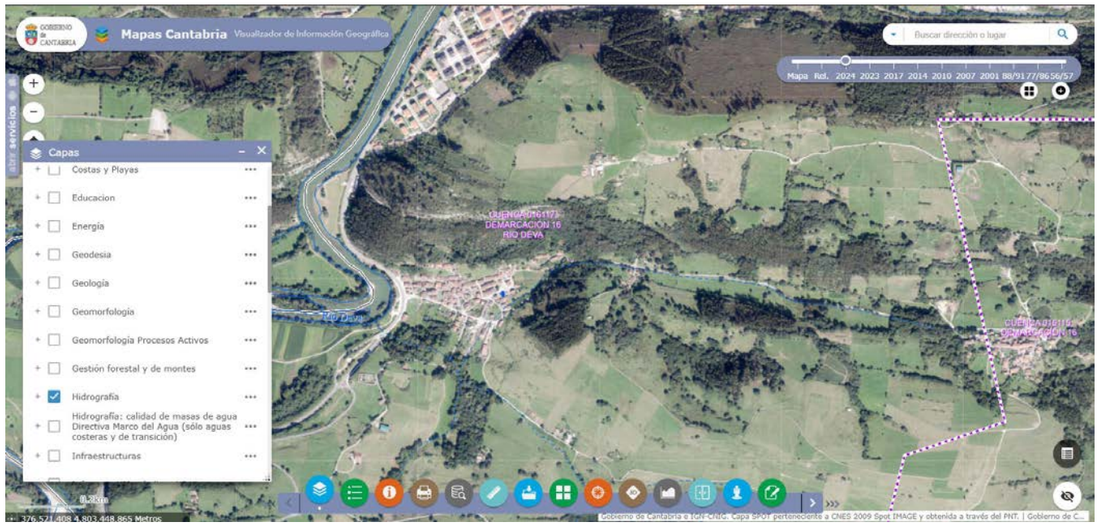


Figura 6.6. Hidrografía de la zona del proyecto.

3.2. DEFINICIÓN DE CUENCAS

3.2.1. CUENCAS PRINCIPALES

Se definen 4 cuencas principales, dos de ellas referidas a las ODT existentes en el tramo final de la carretera y las otras dos referidas a las laderas que vierten agua a la carretera desde el norte y el sur en el tramo intermedio.

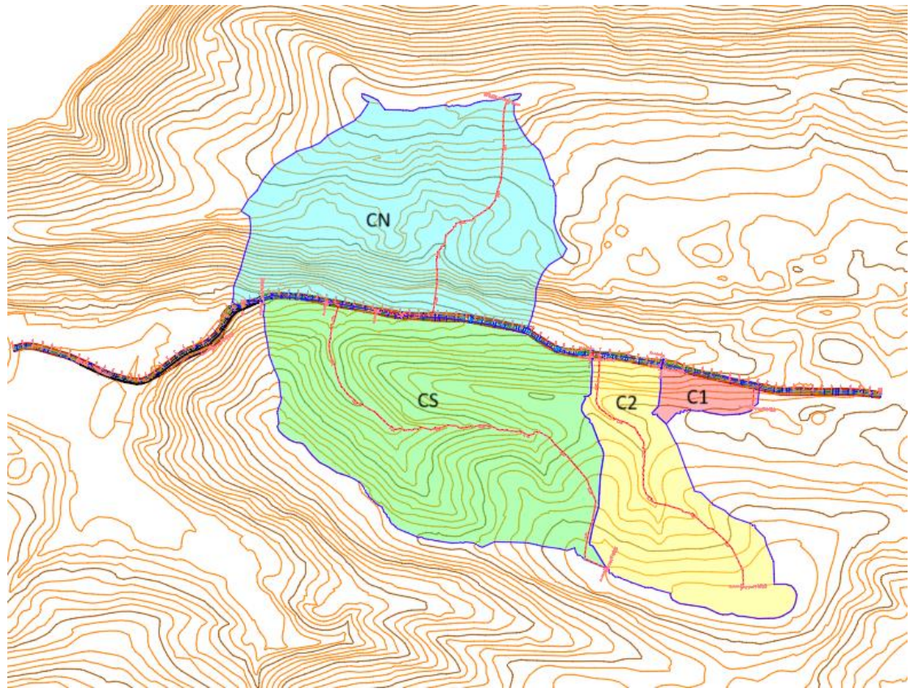


Figura 6.7. Cuencas principales.

Los datos de las cuencas principales se detallan en la siguiente tabla:

Índice de cuenca	Área (km2)	Longitud del cauce principal (km)	Diferencia de cota (m)	Pendiente media (%)
C1	0,018	0,246	29,793	12,11
C2	0,126	0,685	82,275	12,01
CS	0,285	1,058	105,386	9,96
CN	0,256	0,654	130	20

Tabla 6.5. Datos de las cuencas principales.

3.2.2. SUBCUENCAS

Para poder realizar correctamente el drenaje de la obra, se definirán dos subcuencas generadas por la carretera, una relativa al mayor area de desmonte y la otra al area de la mitad de la carretera correspondiente a esa área de desmonte. Es decir, la cantidad de agua proveniente de la carretera que cae en la cuneta a lo largo de la longitud de la primera subcuenca.

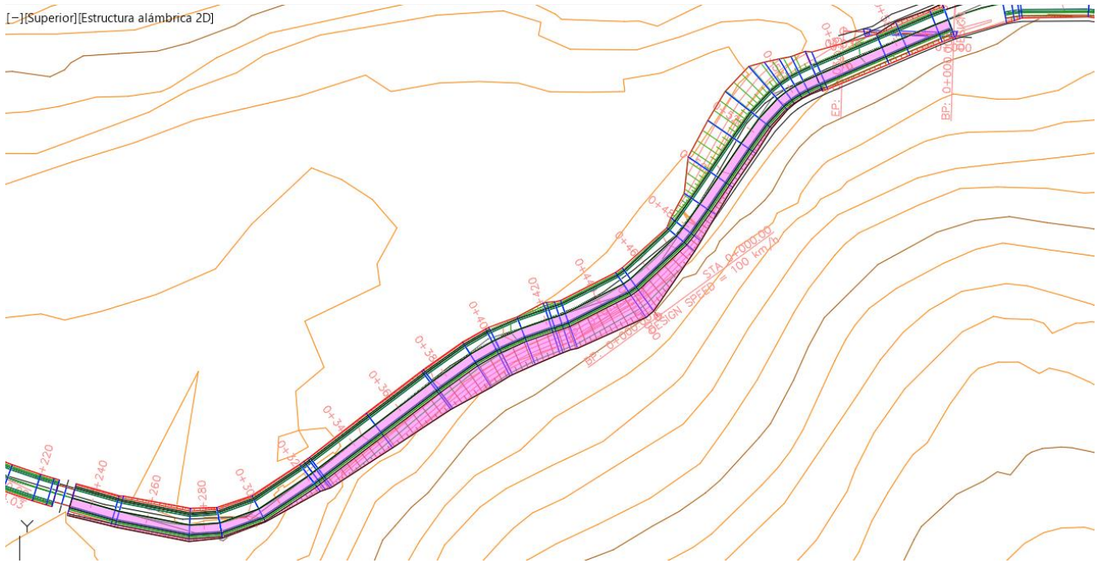


Figura 6.8. Subcuencas.

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

Índice de cuenca	Área (m2)	Longitud del cauce principal (m)	Pendiente media (%)
SCD	1250	11	133
SCC	1293	4	2

Tabla 6.6. Datos de las subcuencas.

ANEJO Nº7 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 2

2.1. Municipio de Val de San Vicente 2

2.2. Conclusiones 2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detalla el Plan Urbanístico vigente que afecta a la gestión y utilización del suelo en la zona del proyecto. Se obtendrán los datos urbanísticos del suelo a lo largo del tramo estudiado, para poder calcular el coste de las posibles expropiaciones.

Los datos de urbanismo y planeamiento urbanístico se obtendrán del Visualizador de Información Geográfica del Gobierno de Cantabria. (Mapas Cantabria), así como de las leyes y normas que rigen el uso del suelo en la zona de influencia de la carretera.

La Ley de Cantabria 5/2022, del 15 de julio, relativa a la Ordenación del Territorio y Urbanismo en Cantabria; sustituye a la ley anterior 2/2001, del 25 de junio, sobre Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria y su modificación dispuesta en la Ley 7/2007, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales y de Contenido Financiero. La ley define tres categorías de suelo (art. 34):

- Suelo urbano: consolidado o no consolidado
- Suelo urbanizable: delimitado o residual
- Suelo rústico: de protección ordinaria o de especial protección

Es competencia de cada Administración Municipal adoptar estas categorías de suelo en sus Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) o en las Normas Subsidiarias de Planeamiento Urbanístico, y también clasificar los terrenos dentro de su término municipal (art. 93). En caso de no haber planificación municipal, se seguirán las Normas Urbanísticas Regionales (art. 14) y el suelo se clasificará como suelo urbano o rústico de especial protección (art. 35).

2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

2.1. MUNICIPIO DE VAL DE SAN VICENTE

El planeamiento urbanístico en el municipio de Val de San Vicente se rige por las Normas Subsidiarias Municipales de Val de San Vicente (CRU 18/07/1997; BOC 30/01/1998). En estas se define la estrategia de desarrollo del municipio para el futuro, que debe cumplir el concepto de sostenibilidad contenido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

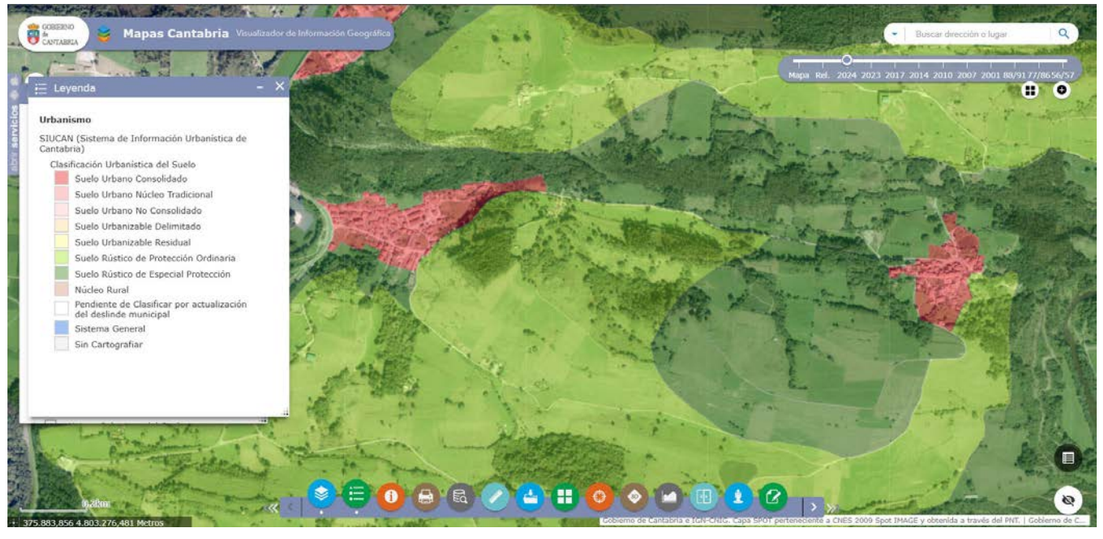


Figura 6.1. Clasificación de usos de suelo en la zona del proyecto.

2.2. CONCLUSIONES

El tramo estudiado discurre por suelo urbano consolidado en sus dos extremos, atravesando suelo rústico de protección ordinaria y de especial protección en la zona intermedia.

Según el artículo 46 de la Ley de Cantabria 5/2022, citada anteriormente, tendrán condición de suelo rústico de especial protección aquellos:

- Que estén preservados de su transformación mediante la urbanización por la legislación sectorial de protección o policía del dominio público, de la naturaleza o del patrimonio cultural.
- Que estén preservados de su transformación mediante la urbanización por los planes y normas de ordenación territorial por considerarlos, en el momento de su aprobación, incompatibles con su transformación en razón de sus valores históricos, arqueológicos, científicos, ambientales, culturales o paisajísticos y aquellos con riesgos naturales o tecnológicos acreditados, así como aquellos otros en los que se estime necesaria su protección por concurrir en ellos un valor económico estratégico derivado de su riqueza agrícola, ganadera, forestal o extractiva.
- Que estén clasificados como tales por el Planeamiento General por estimar necesario preservarlos de su transformación urbana, en el momento de su aprobación, en atención a los valores genéricos a que se ha hecho referencia en los párrafos anteriores, siempre que dicha clasificación no entre en

contradicción con lo previsto en los instrumentos de ordenación territorial, en cuyo caso prevalecerá lo previsto en estos últimos.

Por otro lado, siendo las características anteriores el apartado 1 del artículo 46, en el apartado 3 se describe el suelo rústico de protección ordinaria de la siguiente manera:

"Tendrán la consideración de suelo rústico de protección ordinaria los terrenos que, no reuniendo los requisitos y características del apartado 1 de este artículo, sean así clasificados por el Planeamiento General con objeto de preservarlos, en un momento dado, de su desarrollo urbano integral."

ANEJO Nº8 – TRÁFICO

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. PREVISIÓN DEL TRÁFICO 2

2.1. Datos de Partida 2

2.2. Cálculo del Tráfico 2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realizará una previsión del tráfico en la carretera CA-841, para el año de puesta en servicio de esta (2027). También se calculará su nivel de servicio. Con los resultados obtenidos, se dimensionará el paquete de firmes

2. PREVISIÓN DEL TRÁFICO

2.1. DATOS DE PARTIDA

Se dispone de los datos de tráfico en el Plan de Aforos del Gobierno de Cantabria, facilitados por la Universidad de Cantabria. Estos datos fueron recogidos por la estación de cobertura 841-01, situada en la zona del proyecto.

CARRETERA	LOCALIDAD	IMD (vh/día)	% VH PESADOS	AÑO
CA-841	Prío	506	**6**	2022

Tabla 8.1. Datos de tráfico en la carretera CA-841.

2.2. CÁLCULO DEL TRÁFICO

La evolución del tráfico en el año de puesta en servicio se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$IMD_{2027} = IMD_{2022}(1+r)^n$$

Donde:

- IMD_{2027} intensidad media diaria del año de puesta en servicio (2027)
- IMD_{2022} intensidad media diaria del año inicial (2022)
- r tasa de crecimiento anual
- n número de años transcurridos.

Se considera el valor numérico del parámetro *r* 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	
Periodo	**Incremento anual acumulativo**
2017 en adelante	1,44 %

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

Al no disponer de los datos de distribución de los vehículos pesados por cada carril, se debe 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 obtienen los valores de IMD e IMD de vehículos pesados en un carril para el año de puesta en servicio:

- IMD en el año de puesta en servicio:

$$\boldsymbol{IMD_{2027}} = 506 \cdot \left(1 + \frac{1{,}44}{100}\right)^5 = \mathbf{544}\ \boldsymbol{\frac{veh}{día}}$$

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

$$\boldsymbol{IMD_{veh\ pesados_2027}} = \frac{6}{100} \cdot 544 = \mathbf{33}\ \boldsymbol{\frac{veh\ pesados}{día}}$$

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

$$\boldsymbol{IMD_{veh\ pesados_2027_carril}} = \frac{1}{2} \cdot 33 = \mathbf{17}\ \boldsymbol{\frac{veh\ pesados}{día \cdot carril}}$$

ANEJO Nº9 – GEOTECNIA 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 5

3.2.3 Conclusión 5

4. RECOMENDACIONES PARA LA EXPLANADA 5

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se definirá la geotecnia de la zona del proyecto. En base a esta, según las características del suelo, se especifican los taludes de los desmontes y los terraplenes que se aplican a lo largo del trazado.

2. GEOTECNIA

2.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

Se ha utilizado como referencia la hoja 4-Santander del Mapa Geotécnico General del IGME, a una escala de 1:200000, para poder analizar las propiedades geotécnicas del área de interés.

De acuerdo con este mapa, se observa un terreno de condiciones favorables para la construcción, con problemas asociados únicamente a la geomorfología.

La zona del proyecto se clasifica como I2. Esto quiere decir que está compuesta principalmente por calizas masivas y rocas estratificadas, con un relieve ondulado y una alta estabilidad en toda el área. Los materiales presentes son semipermeables y fáciles de drenar. Además, pueden aguantar cargas medias y tendrán asientos inapreciables.

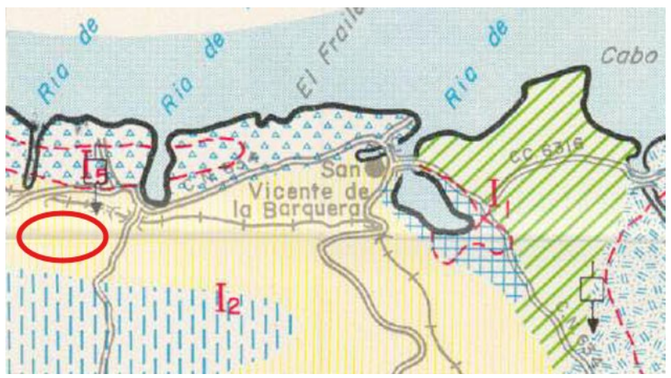


Figura 9.1. Detalle de la geotecnia en la zona de Proyecto.

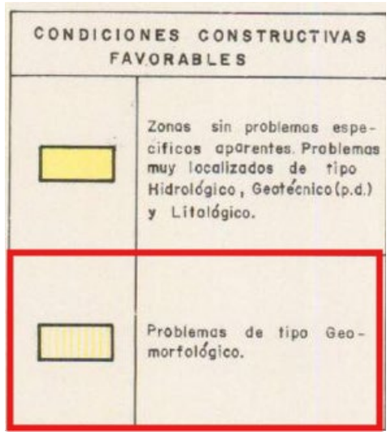


Figura 9.2. Características constructivas de la zona de Proyecto.

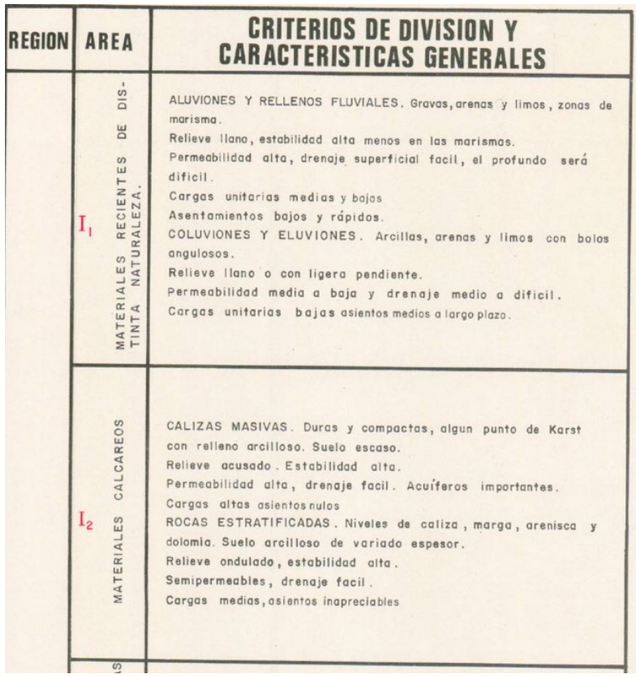
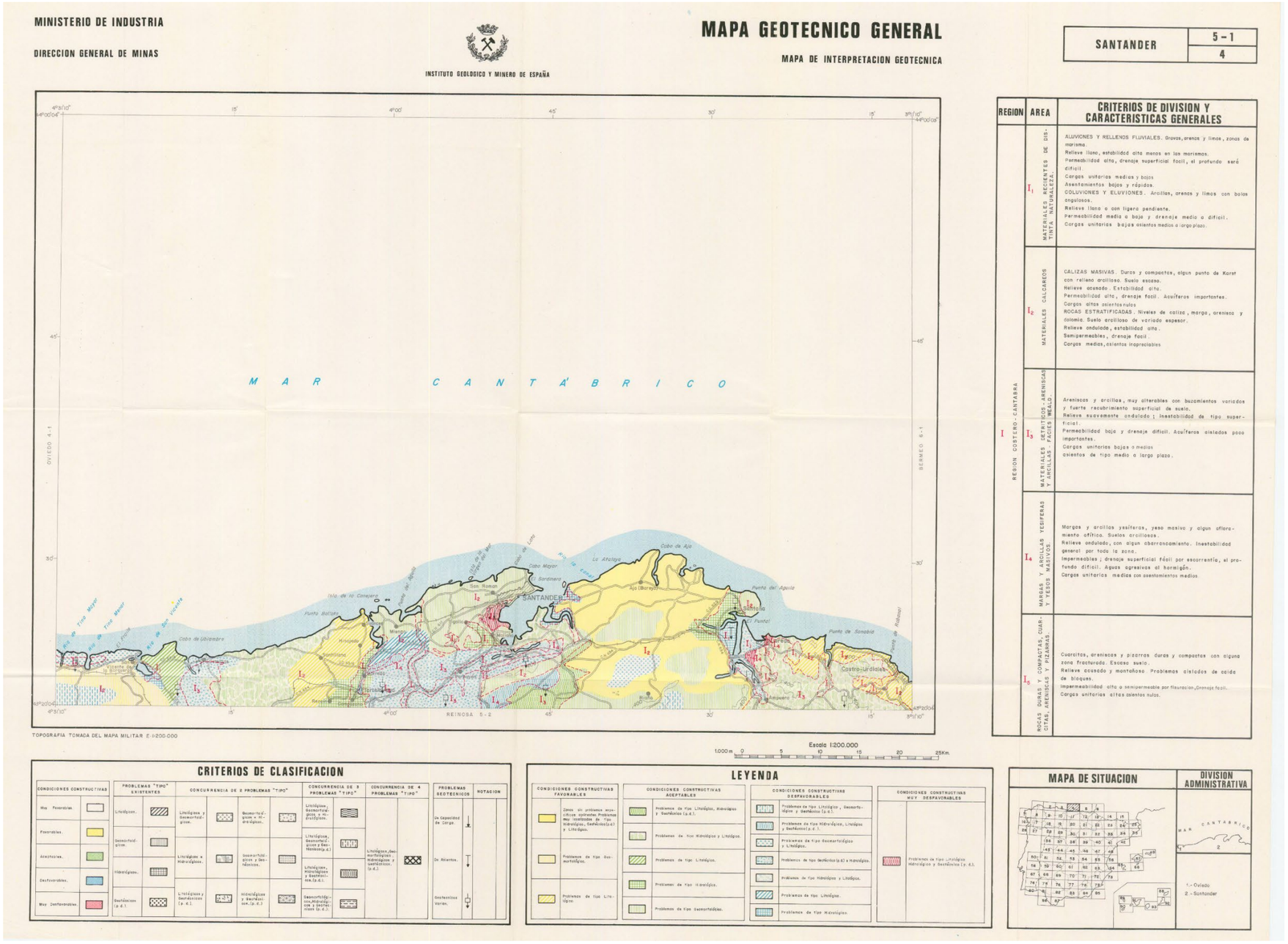


Figura 9.3. Criterios de división y características generales de la zona de proyecto

2.2. MAPA GEOTÉCNICO NACIONAL



3. CÁLCULO DE TALUDES

Ante la falta de datos de la geotecnia de la zona de Proyecto, la definición de las propiedades del suelo se realizará en función únicamente de las características geológicas anteriormente detalladas.

3.1. TALUDES DE DESMONTE

Para el cálculo de los taludes de desmonte, se usarán los valores de ángulos presentados a continuación:

TIPO DE ROCA	INCLINACIÓN (H/V)
Igneas: granito, basalto	0,25-0,50:1
Metamórficas: gneis	0,25-0,50:1
Sedimentarias-metamórficas: macizos de areniscas y calizas	0,25-0,50:1
capas alternantes de areniscas, esquistos, calizas.	0,50-0,75:1
margas	0,75-1,00:1
pizarras	0,50-0,75:1

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

Sabiendo que se trata de una zona I2, compuesta por calizas y rocas estratificadas con niveles de caliza, marga, arenisca y dolomía, se considerará un talud de desmonte de 0.75(H):1(V).

3.2. TALUDES DE TERRAPLÉN

Para el cálculo de los taludes de terraplén, se usarán los valores de ángulos presentados a continuación:

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

Para poder determinar las dimensiones de los taludes de terraplén, se debe conocer el tipo de árido según la clasificación AASHTO o bien la clasificación SUCS.

3.2.1 CLASIFICACIÓN AASHTO

Debido a la falta de datos del suelo como el análisis granulométrico o el índice de grupo, no se puede hacer uso de la tabla de clasificación general AASHTO. Por tanto, se utilizará la siguiente tabla:

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 y 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 ó 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 9.3. Valoración de los suelos AASHTO.

Según la composición del material que constituye este terreno, se podría considerar el tramo como A-1, que serían suelos de grava, arena, limo y arcilla, en cantidades bien proporcionadas.

Volviendo a la tabla 9.2, se considerará un talud de terraplén de 3(H):2(V) donde el terraplén no esté sujeto a inundación; y de 2(H):1(V) donde sí lo esté.

Figura 9.4. Inundabilidad en la zona del Proyecto

3.2.2 CLASIFICACIÓN SUCS

Según la anterior tabla y el tipo de suelo, se le atribuirá una tipología 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 9.4. Valoración de los suelos SUCS.

3.2.3 CONCLUSIÓN

Por tanto, teniendo en cuenta que el único tramo inundable es el que atraviesa el pueblo de Molleda (donde no vamos a tener terraplenes ni desmontes), se determina que el talud de los desmontes será de 0,75(H):1(V) y el de los terraplenes de 3(H):2(V), independientemente de su altura.

4. RECOMENDACIONES PARA LA EXPLANADA

De acuerdo con la siguiente tabla, se llevarán a cabo una serie de suposiciones con motivo de determinar la categoría de explanada para así poder determinar las dimensiones del firme.

El suelo del proyecto está compuesto por calizas masivas y rocas estratificadas, es decir, rocas sedimentarias no granulares que, como se puede observar en la siguiente tabla, presentan una muy alta capacidad de carga, una baja alterabilidad en presencia de agua, una compactabilidad media/fácil y una baja alterabilidad potencial.

TIPOS DE ROCA	CAPACIDAD DE CARGA	MODIFICACIÓN DE RESISTENCIA EN PRESENCIA DE AGUA	COMPACTABILIDAD	ALTERABILIDAD POTENCIAL
Ígneas ácidas de grano grueso	Muy alta	Nula	Difícil	Muy baja
Ígneas básicas de grano grueso	Muy alta	Nula	Difícil	Muy baja
Ígneas ácidas de grano fino	Muy alta	Nula	Difícil	Muy baja
Ígneas básicas de grano fino	Muy alta	Nula	Difícil	Muy baja
Ígneas no granulares	Alta	Nula	Muy difícil	Baja
Sedimentarias de grano grueso	Alta	Muy baja	Media	Baja
Sedimentarias de grano fino	Alta	Media a baja	Media a fácil	Media
Sedimentarias no granulares	Muy alta	Baja	Media a fácil	Baja
Sedimentarias cristalinas	Baja	Muy alta	Irregular	Muy alta
Metamórficas de grano grueso	Alta	Nula	Difícil	Baja
Metamórficas de grano fino	Alta a media	Media a baja	Difícil a media	Alta
Metamórficas no granulares	Muy alta	Nula	Difícil	Muy baja

Tabla 9.5. Características de los principales tipos de rocas en cuanto a aptitud para cimientos.

Conociendo estas características, y dado que se carece de datos como el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga o el índice CBR, se asume que se trata de un suelo tolerable y se pretende conseguir una explanada intermedia, de categoría E2.

ANEJO Nº10 – 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 4

3. CONCLUSIÓN 4

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se define el movimiento de tierras resultante de la ejecución de la obra. Se presentan el informe de movimiento de tierras y el diagrama de masas, ambos obtenidos de Civil 3D.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1. TALUDES

De acuerdo con la composición del suelo y su capacidad portante, los taludes utilizados, tal como se definen en el Anejo 9 – Estudio geotécnico del corredor, son los siguientes:

- Taludes de terraplén 3H:2V para todo el tramo.
- Taludes de desmonte 0.75H:1V para todo el tramo.

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+020.000	16.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	13.23	295.20	295.20	0.00	0.05	295.20	295.20	0.05	295.15
0+060.000	10.04	232.69	232.69	0.00	0.05	527.88	527.88	0.09	527.79
0+080.000	10.09	201.21	201.21	0.00	0.00	729.10	729.10	0.09	729.01
0+100.000	8.20	182.92	182.92	0.00	0.00	912.02	912.02	0.09	911.93
0+120.000	7.59	158.19	158.19	0.83	8.29	1070.21	1070.21	8.38	1061.83
0+140.000	11.46	191.52	191.52	0.00	8.20	1261.73	1261.73	16.58	1245.14
0+160.000	11.89	233.41	233.41	0.00	0.00	1495.14	1495.14	16.58	1478.55
0+180.000	10.78	226.66	226.66	0.00	0.00	1721.80	1721.80	16.58	1705.21
0+200.000	7.64	184.01	184.01	0.00	0.00	1905.80	1905.80	16.58	1889.22
0+220.000	6.87	145.06	145.06	0.00	0.00	2050.86	2050.86	16.58	2034.28
0+240.000	7.03	139.11	139.11	0.10	0.98	2189.98	2189.98	17.56	2172.41
0+260.000	14.67	216.69	216.69	0.00	0.98	2406.66	2406.66	18.54	2388.12
0+280.000	12.25	265.33	265.33	0.00	0.00	2671.99	2671.99	18.55	2653.44
0+300.000	6.24	184.25	184.25	0.00	0.00	2856.24	2856.24	18.55	2837.69
0+320.000	8.93	153.57	153.57	0.00	0.00	3009.81	3009.81	18.55	2991.26
0+340.000	15.62	245.47	245.47	0.57	5.75	3255.29	3255.29	24.30	3230.99
0+360.000	18.76	343.77	343.77	0.00	5.75	3599.05	3599.05	30.04	3569.01
0+380.000	28.99	477.47	477.47	0.00	0.00	4076.52	4076.52	30.04	4046.48
0+400.000	21.89	484.34	484.34	0.00	0.00	4560.86	4560.86	30.04	4530.82
0+420.000	25.93	452.78	452.78	0.26	2.75	5013.64	5013.64	32.80	4980.84
0+440.000	20.20	486.18	486.18	0.26	5.05	5499.82	5499.82	37.84	5461.97
0+460.000	15.98	386.77	386.77	0.01	2.53	5886.59	5886.59	40.38	5846.21
0+480.000	4.59	217.50	217.50	0.07	0.76	6104.09	6104.09	41.14	6062.95
0+500.000	2.54	71.71	71.71	3.80	38.00	6175.80	6175.80	79.14	6096.66
0+520.000	2.22	47.36	47.36	9.81	137.27	6223.16	6223.16	216.41	6006.75
0+540.000	0.20	22.29	22.29	12.73	255.67	6245.45	6245.45	472.08	5773.37
0+560.000	7.67	78.40	78.40	0.00	133.74	6323.85	6323.85	605.82	5718.03
0+580.000	7.82	154.88	154.88	0.04	0.37	6478.73	6478.73	606.19	5872.54
0+600.000	13.46	212.37	212.37	0.00	0.37	6691.10	6691.10	606.56	6084.54

0+620.000	9.13	222.37	222.37	0.00	0.00	6913.47	6913.47	606.56	6306.90
0+640.000	7.57	163.93	163.93	0.06	0.57	7077.40	7077.40	607.13	6470.26
0+660.000	6.04	136.33	136.33	0.02	0.73	7213.73	7213.73	607.86	6605.87
0+680.000	18.79	248.31	248.31	0.00	0.16	7462.04	7462.04	608.02	6854.02
0+700.000	13.48	324.64	324.64	0.00	0.00	7786.68	7786.68	608.02	7178.66
0+720.000	8.73	222.76	222.76	0.15	1.56	8009.44	8009.44	609.58	7399.86
0+740.000	9.84	185.67	185.67	0.06	2.09	8195.11	8195.11	611.67	7583.44
0+760.000	13.85	236.87	236.87	0.00	0.55	8431.99	8431.99	612.22	7819.76
0+780.000	19.31	331.62	331.62	0.01	0.08	8763.60	8763.60	612.31	8151.30
0+800.000	13.79	331.02	331.02	0.00	0.08	9094.62	9094.62	612.39	8482.23
0+820.000	6.05	198.37	198.37	0.36	3.64	9292.99	9292.99	616.03	8676.96
0+840.000	3.04	90.86	90.86	1.22	15.88	9383.85	9383.85	631.92	8751.94
0+860.000	9.04	120.72	120.72	0.00	12.24	9504.57	9504.57	644.16	8860.42
0+880.000	19.91	289.46	289.46	0.00	0.00	9794.03	9794.03	644.16	9149.87
0+900.000	20.78	407.33	407.33	0.00	0.00	10201.36	10201.36	644.16	9557.20
0+920.000	17.27	380.46	380.46	0.00	0.00	10581.81	10581.81	644.16	9937.66
0+940.000	14.20	314.69	314.69	0.08	0.85	10896.50	10896.50	645.01	10251.49
0+960.000	20.78	349.80	349.80	0.03	1.15	11246.30	11246.30	646.15	10600.15
0+980.000	26.64	474.23	474.23	0.00	0.30	11720.54	11720.54	646.45	11074.09
1+000.000	23.19	498.29	498.29	0.00	0.00	12218.83	12218.83	646.45	11572.38
1+020.000	17.10	402.91	402.91	0.00	0.00	12621.73	12621.73	646.45	11975.28
1+040.000	14.67	319.09	319.09	0.02	0.25	12940.82	12940.82	646.70	12294.13
1+060.000	17.64	323.96	323.96	0.00	0.25	13264.78	13264.78	646.94	12617.84
1+080.000	19.38	370.19	370.19	0.00	0.00	13634.97	13634.97	646.95	12988.03
1+100.000	21.27	406.45	406.45	0.00	0.00	14041.42	14041.42	646.95	13394.47
1+120.000	20.25	415.13	415.13	0.00	0.00	14456.55	14456.55	646.95	13809.60
1+140.000	15.17	354.21	354.21	0.00	0.00	14810.76	14810.76	646.95	14163.80
1+160.000	7.81	229.70	229.70	0.01	0.08	15040.46	15040.46	647.04	14393.43
1+180.000	3.15	108.17	108.17	0.00	0.09	15148.63	15148.63	647.13	14501.50
1+200.000	9.59	127.23	127.23	0.00	0.00	15275.85	15275.85	647.13	14628.73
1+220.000	16.06	257.12	257.12	0.00	0.00	15532.97	15532.97	647.13	14885.85
1+240.000	11.06	273.37	273.37	0.02	0.21	15806.35	15806.35	647.34	15159.01
1+260.000	9.63	211.26	211.26	0.11	1.31	16017.61	16017.61	648.64	15368.97
1+280.000	2.75	123.87	123.87	5.65	57.61	16141.48	16141.48	706.26	15435.22
1+300.000	3.09	60.27	60.27	10.03	154.67	16201.74	16201.74	860.93	15340.82
1+320.000	3.93	70.93	70.93	8.57	185.36	16272.67	16272.67	1046.29	15226.38
1+340.000	1.17	50.99	50.99	5.41	139.85	16323.66	16323.66	1186.14	15137.53
1+360.000	0.00	11.49	11.49	9.06	145.54	16335.16	16335.16	1331.68	15003.48
1+380.000	0.07	0.73	0.73	8.95	180.65	16335.88	16335.88	1512.33	14823.55
1+400.000	0.19	2.64	2.64	4.80	137.57	16338.53	16338.53	1649.90	14688.63
1+420.000	1.83	20.20	20.20	1.36	61.60	16358.73	16358.73	1711.50	14647.22
1+440.000	6.42	82.47	82.47	0.50	18.56	16441.20	16441.20	1730.07	14711.13
1+460.000	5.90	123.23	123.23	3.18	36.75	16564.43	16564.43	1766.82	14797.61
1+480.000	7.09	129.28	129.28	6.45	97.52	16693.71	16693.71	1864.34	14829.37
1+500.000	1.44	85.26	85.26	13.95	203.94	16778.97	16778.97	2068.28	14710.69
1+520.000	1.24	26.77	26.77	4.98	189.34	16805.74	16805.74	2257.62	14548.12
1+540.000	5.96	71.99	71.99	0.65	56.39	16877.73	16877.73	2314.01	14563.72
1+560.000	4.43	103.91	103.91	0.40	10.52	16981.64	16981.64	2324.54	14657.10
1+580.000	7.29	117.17	117.17	0.07	4.68	17098.81	17098.81	2329.21	14769.60
1+600.000	7.86	151.47	151.47	0.00	0.70	17250.28	17250.28	2329.91	14920.37
1+620.000	8.80	166.62	166.62	0.00	0.01	17416.90	17416.90	2329.92	15086.98
1+640.000	9.79	185.92	185.92	0.00	0.01	17602.82	17602.82	2329.93	15272.89
1+660.000	10.82	206.07	206.07	0.01	0.10	17808.89	17808.89	2330.02	15478.87
1+680.000	13.25	240.70	240.70	0.00	0.10	18049.59	18049.59	2330.12	15719.47
1+700.000	19.47	327.20	327.20	0.00	0.00	18376.80	18376.80	2330.12	16046.68
1+720.000	20.74	402.03	402.03	0.00	0.01	18778.83	18778.83	2330.12	16448.70
1+740.000	18.90	403.07	403.07	0.00	0.02	19181.90	19181.90	2330.14	16851.76
1+760.000	28.28	471.78	471.78	0.00	0.04	19653.68	19653.68	2330.18	17323.50
1+780.000	21.79	500.67	500.67	0.00	0.02	20154.35	20154.35	2330.20	17824.15
1+800.000	12.10	338.84	338.84	0.00	0.00	20493.19	20493.19	2330.20	18162.98
1+820.000	9.40	215.00	215.00	0.00	0.00	20708.19	20708.19	2330.20	18377.99
1+840.000	8.70	181.04	181.04	0.00	0.00	20889.23	20889.23	2330.20	18559.03
1+860.000	9.84	185.47	185.47	0.00	0.00	21074.70	21074.70	2330.20	18744.50
1+880.000	10.20	200.47	200.47	0.00	0.00	21275.17	21275.17	2330.20	18944.97
1+900.000	10.36	206.07	206.07	0.00	0.00	21481.24	21481.24	2330.20	19151.03
1+920.000	3.86	142.88	142.88	0.00	0.00	21624.12	21624.12	2330.20	19293.92
1+940.000	8.27	121.38	121.38	0.00	0.00	21745.50	21745.50	2330.21	19415.30

2.3. DIAGRAMA DE MASAS

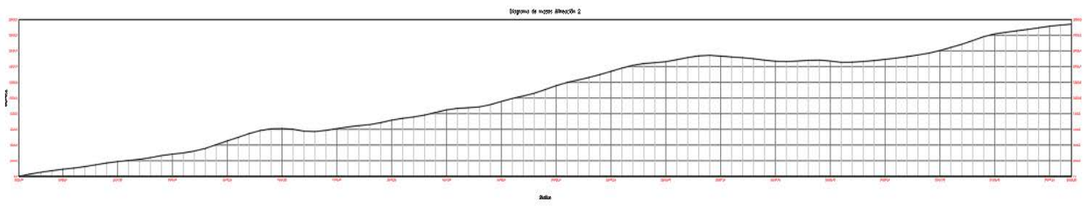


Gráfico 10. 1. Diagrama de masas obtenido de Civil3D

3. CONCLUSIÓN

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

VOLÚMENES (m3)	
Desmonte	21745,5
Terraplén	2330,21
A vertedero	19415.30

Tabla 10.1. Resumen movimiento de tierras

ANEJO Nº11 – DRENAJE

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. CÁLCULO DE CAUDALES 2

2.1 Intensidad de Precipitación 2

2.1.1 Período de Retorno 2

2.1.2 Intensidad Media Diaria Corregida 2

2.1.3 Precipitación Máxima Diaria 2

2.1.4 Factor Reductor de la Precipitación por Área de la Cuenca 3

2.1.5 Factor de Intensidad 3

2.1.6 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 6

2.3 Coeficiente de Uniformidad 7

3. DRENAJE TRANSVERSAL 8

3.1. Cálculo de Caudales 8

3.2 Obras de Drenaje Transversal 9

4. DRENAJE LONGITUDINAL 11

4.1. Cálculo del caudal 11

4.2. Cunetas de Pie de Desmonte 12

4.3. Bajantes 13

4.4. Arquetas 13

4.5. Colectores 13

4.6. Dren 13

5. PLANO DE CUENCAS 13

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se determinan los caudales y dimensionan los elementos de drenaje longitudinal y transversal de la plataforma.

Para calcular los caudales se utiliza 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

La norma 5.2-IC propone el método racional para el cálculo del caudal máximo anual, Q_T, correspondiente a un determinado periodo de retorno T, para cuencas con un área inferior a los 50 km^2 . El método mencionado utiliza la siguiente fórmula general de cálculo:

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

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*), en función del período de retorno (T) y de la duración del aguacero o tiempo de concentración (t), se halla con la siguiente fórmula:

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

Donde:

- I_d intensidad media diaria corregida correspondiente al periodo T.
- F_{int} el factor de intensidad.

2.1.1 PERÍODO DE RETORNO

El período de retorno a introducir en el cálculo de caudales es de 100 años para obras de drenaje transversal y de 25 años para el drenaje de plataforma y márgenes (drenaje longitudinal), tal como dicta la normativa.

2.1.2 INTENSIDAD MEDIA DIARIA CORREGIDA

La intensidad media diaria corregida (I_d) correspondiente al periodo T se obtiene de la siguiente fórmula:

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

Donde :

- P_d precipitación máxima diaria correspondiente al periodo T.
- K_A factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

2.1.3 PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

La precipitación máxima diaria se obtiene a partir del documento de "Máximas lluvias diarias en la España peninsular", que define:

$$Pd = \bar{P} * \mathrm{K}_T$$

Donde:

- $\bar{P}$ valor medio de la precipitación máxima anual.
- K_T factor de amplificación.

El valor medio de la precipitación máxima anual se obtiene de la "Hoja 2-1. Oviedo" del mapa de isolíneas del documento de máximas lluvias.

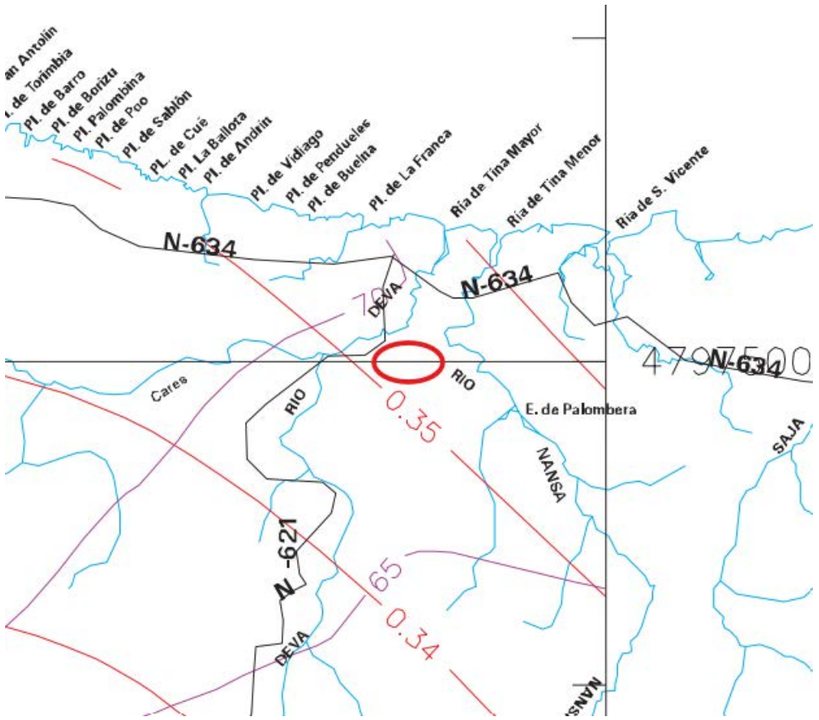


Figura 11.1. Mapa Máximas lluvias diarias. Hoja 3-1. Bilbao.

$$\bar{P} = 68\frac{mm}{h} \qquad C_V = 0.35$$

El factor amplificación K_T depende del período de retorno y del coeficiente de variación C_V (que se obtiene del mapa de isolíneas). En la siguiente tabla se puede obtener el factor de amplificación., tanto para el drenaje transversal (T=100) como para el longitudinal (T=25).

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	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
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372

Tabla 11.1. Valores de K_T en función de C_v y del periodo de retorno.

2.1.4 FACTOR REDUCTOR DE LA PRECIPITACIÓN POR ÁREA DE LA CUENCA

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca se calcula mediante:

$$Si\ A < 1\ km^2 \ \rightarrow K_A = 1$$

$$Si\ A \geq 1\ km^2 \rightarrow K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Este caso no se da en ninguna de las cuencas consideradas, por lo que K_A será 1 en todas ellas.

2.1.5 FACTOR DE INTENSIDAD

El factor de intensidad se obtiene de la siguiente fórmula:

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

Donde:

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

Al no disponer 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:

- $\frac{I_1}{I_d}$ Índice de torrencialidad que expresa la relación entre intensidad de precipitación horaria y media diaria corregida.
- t duración del aguacero.

El índice de torrencialidad se obtiene del siguiente mapa:

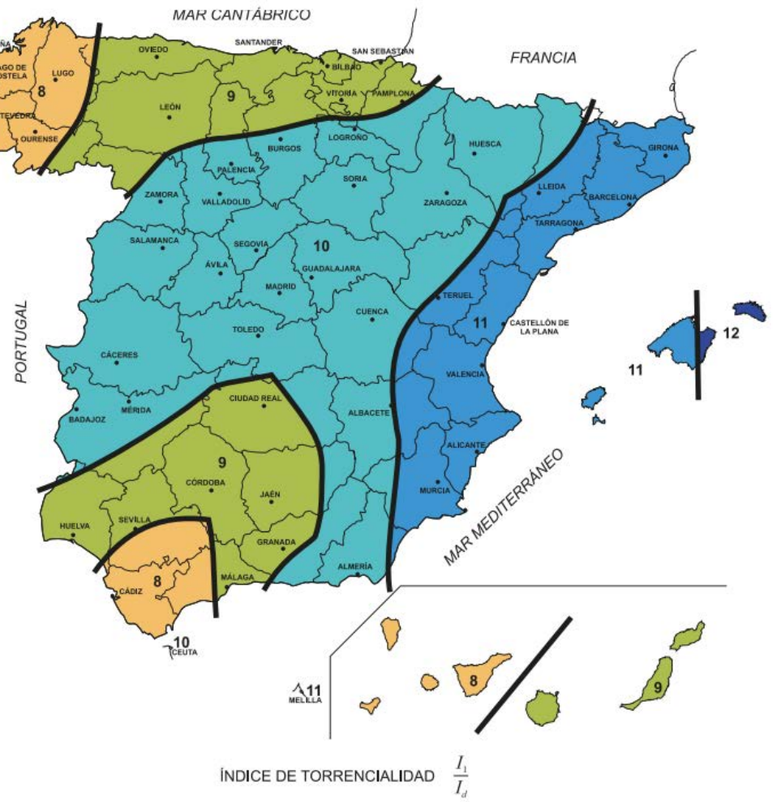


Figura 11.2. Mapa del índice de torrencialidad.

En este caso se determina que $\frac{I_1}{I_d}$ para todas las cuencas es 9.

2.1.6 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 longitud del cauce principal.
- J_C pendiente media del cauce.

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} longitud del cauce en flujo difuso.
- J_{dif} pendiente media del cauce.
- n_{dif} 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 tc en condiciones de flujo difuso.

2.2 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía vendrá definido por:

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

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

2.2.1 UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El factor de intensidad se obtiene de la siguiente fórmula:

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

Donde:

- P_0^i valor inicial del umbral de escorrentía.
- B coeficiente corrector.

El valor inicial del umbral de escorrentía se obtiene de la "Tabla 2.3" de la 5.2 IC.

Este valor depende del grupo hidrológico del suelo, que varía entre el A y el D, de drenaje más a menos favorable.

En la zona del proyecto, atendiendo al siguiente mapa, el suelo se considera de grupo C.

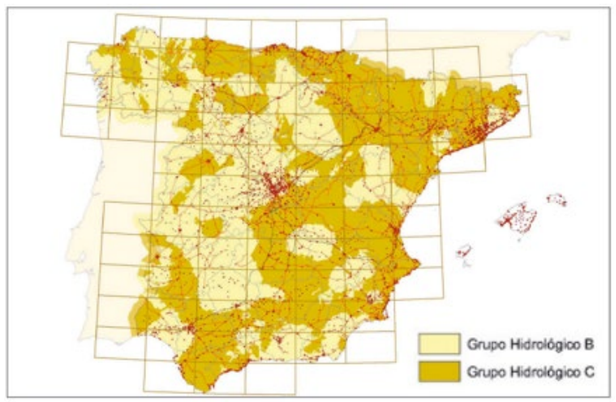


Figura 11.3. Mapa de grupos hidrológicos de suelo. Norma 5.2 IC "Drenaje superficial".

El valor de P_0^i para un suelo tipo C de prados arbolados para una pendiente superior al 3% es el siguiente:

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
22221	Cítricos		< 3	95	42	22	15
22222	Frutales tropicales		≥ 3	80	34	19	14
22222	Frutales tropicales		< 3	95	42	22	15
22223	Otros frutales en regadío		≥ 3	80	34	19	14
22223	Otros frutales en regadío		< 3	95	42	22	15
22300	Olivares		≥ 3	62	28	15	10
22300	Olivares		< 3	75	34	19	14
22310	Olivares en secano		≥ 3	62	28	15	10
22310	Olivares en secano		< 3	75	34	19	14
22320	Olivares en regadío		≥ 3	62	28	15	10
22320	Olivares en regadío		< 3	75	34	19	14
23100	Prados y praderas		≥ 3	70	33	18	13
23100	Prados y praderas		< 3	120	55	22	14
23100	Pastos en tierras abandonadas		≥ 3	24	14	8	6
23100	Pastos en tierras abandonadas		< 3	58	25	12	7
23100	Prados arbolados		≥ 3	70	33	18	13
23100	Prados arbolados		< 3	120	55	22	14

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 platafromas 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} coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes.
- β^{DT} coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera.
- β_m valor medio del coeficiente corrector del umbral de escorrentía en la región.
- F_T factor función del periodo de retorno.
- Δ_{50} desviación respecto al valor medio con un intervalo de confianza del 50 %.

El valor de estos elementos se obtiene de la Norma y depende de cada región en la que se divide el territorio español a efectos del cálculo del coeficiente β.

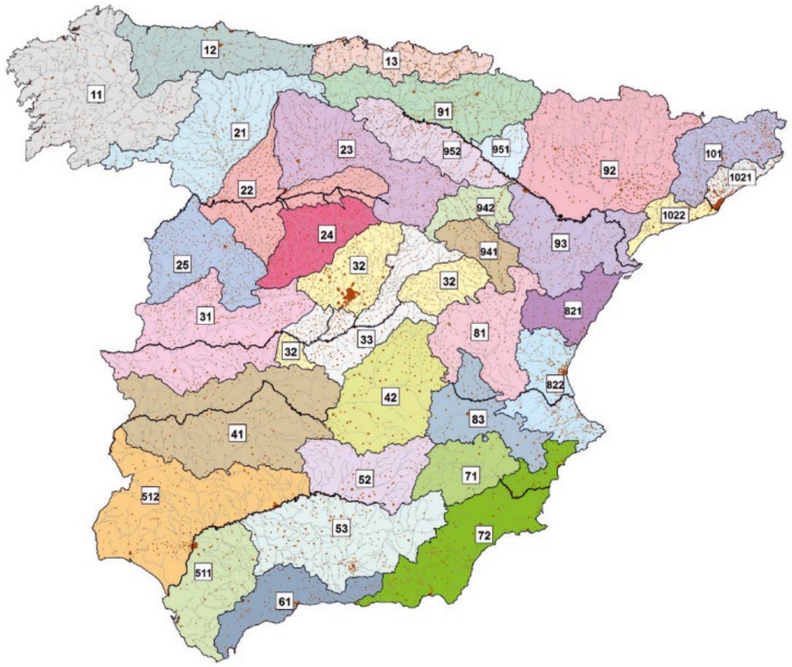


Figura 11.4. Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

Como se puede observar, la carretera se encuentra en la región 12. En función de esta región 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

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 coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.
- t_c tiempo de concentración de la cuenca.

3. DRENAJE TRANSVERSAL

3.1. CÁLCULO DE CAUDALES

A continuación, se muestra el cálculo de los caudales de las cuencas:

DATOS DE PARTIDA					INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN															COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA							C. UNIF	CAUDAL
					MÁXIMAS LLUVIAS				si A<1 km2			RÉGIMEN DIFUSO para tc<=0,25 h																	
Índice de cuenca	Área	Longitud cauce principal	Diferencia de cota del cauce principal	Pendiente media	Coeficiente de variación	Valor medio de la máxima precipitación anual	Factor de amplificación	Precipitación diaria para T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación	Tiempo de concentración	Coeficiente flujo difuso	Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno	Tiempo de concentración en flujo difuso		Duración del aguacero	Índice de torrencialidad	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad	Factor de intensidad	Intensidad de precipitación para T y tc	Valor inicial del umbral de escorrentía	Valor medio de la región del coeficiente corrector del u. e.	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	Caudal máximo anual para T en el punto de desagüe de la cuenca
C	A	Lc	Dif. Cota	Jc	Cv	P	Kt	Pd	Ka	Id	tc	ndif	tdif	tc		t	I1/Id	Fa	Fint	I(T,tc)	P0i	βm	Δ50	Ft	βdt	P0	C	Kt	Q
Ud	Km2	Km	m	m/m	-	mm	-	mm	-	mm/h	horas	-	min	min	horas	horas	-	-	-	mm/h	mm	-	-	-	-	mm	-	-	m3/s
C1	0,018	0,246	29,793	0,1211	0,35	68	2,220	151	1	6,290	0,154	0,32	20,59	20,595	0,343	0,343	9	15,811	15,811	99,449	18	0,95	0,2	1,33	1,064	19,152	0,596	1,018	0,302
C2	0,126	0,685	82,275	0,1201	0,35	68	2,220	151	1	6,290	0,337					0,337	9	15,965	15,965	100,422	18	0,95	0,2	1,33	1,064	19,152	0,596	1,018	2,133
CS	0,285	1,058	105,386	0,0996	0,35	68	2,220	151	1	6,290	0,485					0,485	9	13,259	13,259	83,401	18	0,95	0,2	1,33	1,064	19,152	0,596	1,028	4,047

3.2 OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Se comprueba que el sistema de drenaje transversal existente sea suficiente para los próximos 100 años, y en caso contrario se diseñará un sistema nuevo que sí lo sea.

El caño utilizado para el drenaje de las cuencas tiene 1,5m de diámetro en todas las ODT. Esto no cumple la norma, pero de sustituirlos por unos caños de 1,8m la velocidad a sección llena sería superior a 6m/s, por lo que se considera correcto utilizar 1,5.

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 11.6. Dimensión mínima recomendada de una ODT. Norma 5.2 IC "Drenaje superficial".

El cálculo del caudal y la velocidad admisible de cada caño se realiza con del método de Manning, utilizando las siguientes ecuaciones:

$$Caudal \rightarrow \ Q_{CH} = \frac{R_H^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} * S_H}{n} \geq Qp$$

$$Velocidad \rightarrow V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{MAX}$$

Donde:

- Q_{CH} caudal admisible por la ODT.
- Q_P caudal de diseño.
- R_H radio hidráulico.
- J pendiente ODT.
- Q_{CH} caudal admisible por la ODT.
- S_H sección mojada ODT.
- n coeficiente de rugosidad de Manning.
- V_P velocidad de circulación por la ODT.
- V_{MAX} velocidad máxima admisible por la ODT.

Tanto el valor del coeficiente de rugosidad de Manning como el de la velocidad máxima se determinan en función del material del elemento de drenaje de acuerdo con 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 11.6. 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 11.7. Velocidad máxima del agua.

Para los tubos de hormigón, el coeficiente de rugosidad es de 0,015 y la velocidad máxima deberá ser menor de 6m/s. El caudal admisible deberá ser menor que el caudal de proyecto previamente calculado, procedente de las cuencas principales.

En la tabla siguiente se muestra la comprobación de la capacidad de cada caño según el método de Manning, teniendo en cuenta el caudal de los cauces principales.

DATOS DE PARTIDA					DIMENSIONES ODT					RESULTADOS			
Caño	Cuencas de aportación	Punto kilométrico ODT	Caudal de diseño	Coeficiente de Manning	Longitud ODT	Diámetro ODT	Pendiente ODT	Sección mojada ODT	Radio hidráulico	Caudal admisible por la ODT	Velocidad de circulación por la ODT	Comprobación para el caudal de diseño	Comprobación para la velocidad
		P.K.	Q	n	L	D	J	Sh	Rh	Qch	Vp		
			m3/s	s/m3^-1	m	m	%	m2	m	m3/s	m/s		
ODT PK 0+600	C3	0+600	4,047	0,015	36,6	1,5	2,50	1,76	0,38	9,647	5,459	CUMPLE	CUMPLE
ODT PK 1+320	C2	1+320	2,133	0,015	15,3	1,5	2,50	1,76	0,38	9,647	5,459	CUMPLE	CUMPLE
ODT PK 1+480	C1	1+480	0,298	0,015	17,2	1,5	2,50	1,76	0,38	9,647	5,459	CUMPLE	CUMPLE

4. DRENAJE LONGITUDINAL

El drenaje longitudinal (plataforma y márgenes) se resuelve mediante el uso de cunetas de pie de desmonte, arquetas y colectores. Se utilizarán cunetas VA-75 donde sea posible, y cunetas trapeciales con mayor capacidad en el tramo que va desde el PK 0+550 hasta el PK 1+180.

4.1. CÁLCULO DEL CAUDAL

A continuación, se muestra el cálculo de los caudales aportados por la plataforma y sus márgenes en el tramo de mayor aportación (del PK 0+150 al PK 0+595), así como el caudal aportado por las cuencas Norte y Sur.

DATOS DE PARTIDA					INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN															COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA							C. UNIF	CAUDAL	
					MÁXIMAS LLUVIAS				si A<1 km2			RÉGIMEN DIFUSO para tc<=0,25 h																	
Cuenca	Índice de cuenca	Área	Longitud cauce principal	Pendiente media	Coeficiente de variación	Valor medio de la máxima precipitación anual	Factor de amplificación	Precipitación diaria para T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación	Tiempo de concentración	Coeficiente flujo difuso	Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno	Tiempo de concentración en flujo difuso		Duración del aguacero	Índice de torrencialidad	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad	Factor de intensidad	Intensidad de precipitación para T y tc	Valor inicial del umbral de escorrentía	Valor del coeficiente corrector	Desviación respecto al valor medio	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector para drenaje transversal	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo anual para T en el tramo	Caudal total del tramo
-	C	A	Lc	Jc	Cv	P	Kt	Pd	Ka	Id	tc	ndif	tdif	tc		t	I1/Id	Fa	Fint	I(T,tc)	P0i	βm	Δ50	Ft	βdt	P0	C	Kt	Q	Q
	Ud	Km2	Km	m/m	-	mm	-	mm	-	mm/h	horas	-	min	min	horas	horas	-	-	-	mm/h	mm	-	-	-	-	mm	-	-	m3/s	m3/s
Desmonte	SCD	0,00125	0,0105	1,33	0,35	68	1,732	117,776	1	4,91	0,009	0,12	2,538	5,000	0,083	0,083	9	30,560	30,560	149,969	8	0,95	0,2	1,14	0,855	6,84	0,819	1,003	0,043	0,096
Carretera	SCC	0,001293	0,004	0,02	0,35	68	1,732	117,776	1	4,91	0,010	0,015	2,158	5,000	0,083	0,083	9	30,560	30,560	149,969	1	0,95	0,2	1,14	0,855	0,855	0,993	1,003	0,054	
Lado norte	CN	0,256	0,654	0,2	0,35	68	1,732	117,776	1	4,91	0,295					0,295	9	17,044	17,044	83,641	18	0,95	0,2	1,14	0,855	15,39	0,586	1,015	3,539	3,539
Lado sur	CS	0,285	1,058	#####	0,35	68	1,732	117,776	1	4,91	0,485					0,485	9	13,259	13,259	65,068	35	0,95	0,2	1,14	0,855	29,925	0,354	1,028	1,877	1,877

4.2. CUNETAS DE PIE DE DESMONTE

Se construirán cunetas modelo VA-75 de 15 centímetros de calado, 75 centímetros de ancho y taludes 1:4 y 1:1, con la sección tipo que se muestra a continuación:

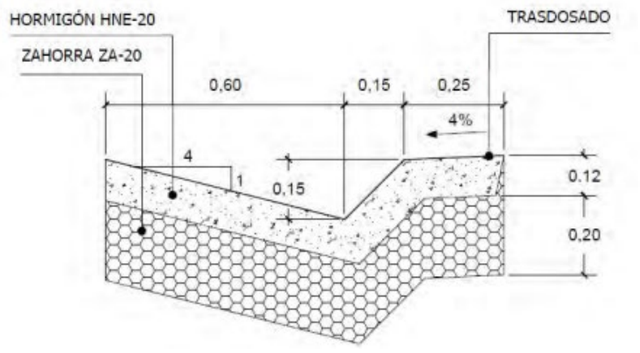


Figura 11.5. Sección de la cuneta VA-75. Cotas en metros.

Donde esto no sea posible, y se requieran cunetas capaces de recoger mas agua, se construirán unas cunetas trapeciales simétricas con las siguientes características:

- B = 0,95 m
- F = 0,5 m
- H = 0,55 m
- e = 0.1 m
- T = 2

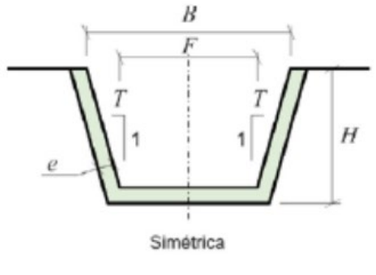


Figura 11.6. Sección de la cuneta trapecial.

Se colocará una rejilla metálica en la parte superior de esta cuneta, para evitar que se cuelen objetos extraños, animales pequeños o incluso las ruedas de un coche debido a una salida accidental de la carretera.

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
	Cuencas de aportación	Distancia entre arquetas	Longitud total del tramo	Caudal total del tramo	Caudal de diseño	Área	Perímetro mojado	Radio hidráulico	Pendiente cuneta	Coeficiente de Manning	Capacidad	Velocidad	Comprobación para el caudal de diseño
		D	Lt	Qt	Qd	A	Pm	Rh	J	n	Q	Vp	
		m	m	m3/s	m3/s	m2	m	m	%	s/m3^-1	m3/s	m/s	
1	CN	50	620	3,539	0,285	0,3263	1,506	0,217	4,60	0,015	1,683	5,157	CUMPLE
	CS	50	720	1,877	0,130	0,3263	1,506	0,217	4,60	0,015	1,683	5,157	CUMPLE
VA-75	SCD+SCC	50	445	0,096	0,011	0,0563	0,8306	0,068	4,60	0,015	0,134	2,376	CUMPLE

Se observa que el caudal de diseño es inferior a la capacidad hidráulica de ambas cunetas, así como que la velocidad a sección llena es menor que 6 metros por segundo.

4.3. BAJANTES

Se deben instalar bajantes prefabricadas de hormigón para conducir el caudal vertido por las ODT por los taludes de terraplén hasta el terreno natural.

En este proyecto no se prevé el uso de bajantes, pues las ODT desaguarán directamente sobre el terreno natural.

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, pero la separación puede variar si es necesario.

4.5. COLECTORES

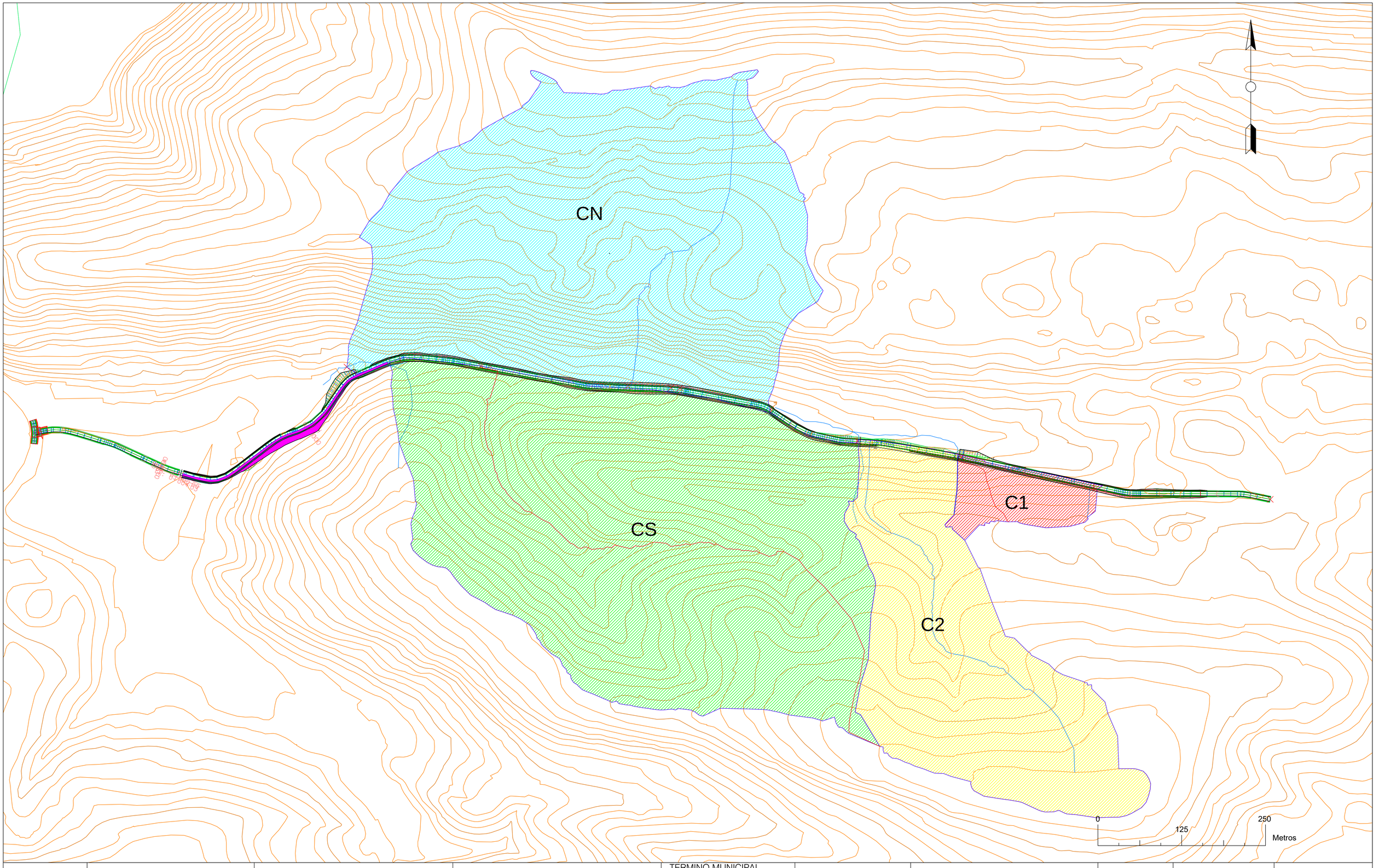
Se instalarán colectores bajo las cunetas entre arquetas aguas abajo, proyectando siempre que se posible la primera arqueta no al comienzo del tramo, si no 50 metros aguas abajo. Se establecen para recoger el agua que llegue del drenaje de plataforma y márgenes.

4.6. DREN

Se establecerán tubos dren de PVC de 110 mm de diámetro coincidiendo con el tramo 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 1:2.500 de las cuencas principales en la zona de estudio del Proyecto.



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO CUENCAS	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:2500	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO HOJA 1 DE 1

ANEJO Nº12 – FIRMES Y PAVIMENTOS

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. PARÁMETROS DE DISEÑO 2
2.1. Categoría de Tráfico Pesado 2
2.2. Tipo de Explanda 2
2.2.1. Categoría de Explanada 2
2.2.2. Tipo de Suelo 2
3. el diseño DIMENSIONAMIENTO DE LA EXPLANADA 3
4. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME 3
4.1. Capa Bituminosa 3
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 (IMP_p), calculada en el Anejo 8 – Tráfico, es de 17 vehículos pesados por día y carril. Como muestra la tabla siguiente, la categoría de tráfico pesado es la **T42**.

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

Tabla 12.1. Categorías de tráfico pesado T3 y T4. Norma 6.1-IC "Secciones de firme".

2.2. TIPO DE EXPLANDA

2.2.1. CATEGORÍA DE EXPLANADA

Este parámetro se define en función del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga E_{v2}, que se obtiene del ensayo de caga con placa. Sin embargo, al no poseer estos datos geotécnicos, se han llevado a cabo una serie de suposiciones en el Anejo Nº9 – Geotecnia del corredor, que determinan el objetivo de 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.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{V2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Tabla 12.2. Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga. Norma 6.1-IC "Secciones de firme".

2.2.2. TIPO DE SUELO

Los materiales empleados para la formación de la explanada se definen también siguiendo las suposiciones del Anejo Nº9 – Geotecnia del corredor, que explica que el suelo empleado en la explanada será un suelo tolerable.

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 *in situ* con cemento o con cal	512	– Espesor mínimo: 25 cm. – Espesor máximo: 30 cm.

Tabla 12.3. Materiales para la formación de las explanadas. Norma 6.1-IC "Secciones de firme".

3. EL DISEÑO DIMENSIONAMIENTO DE LA EXPLANADA

En función del tipo de suelo de suelo de la explanación (tolerable) y de la categoría de explanada (E2), la Norma 6.1-IC establece los posibles diseños de la explanada.

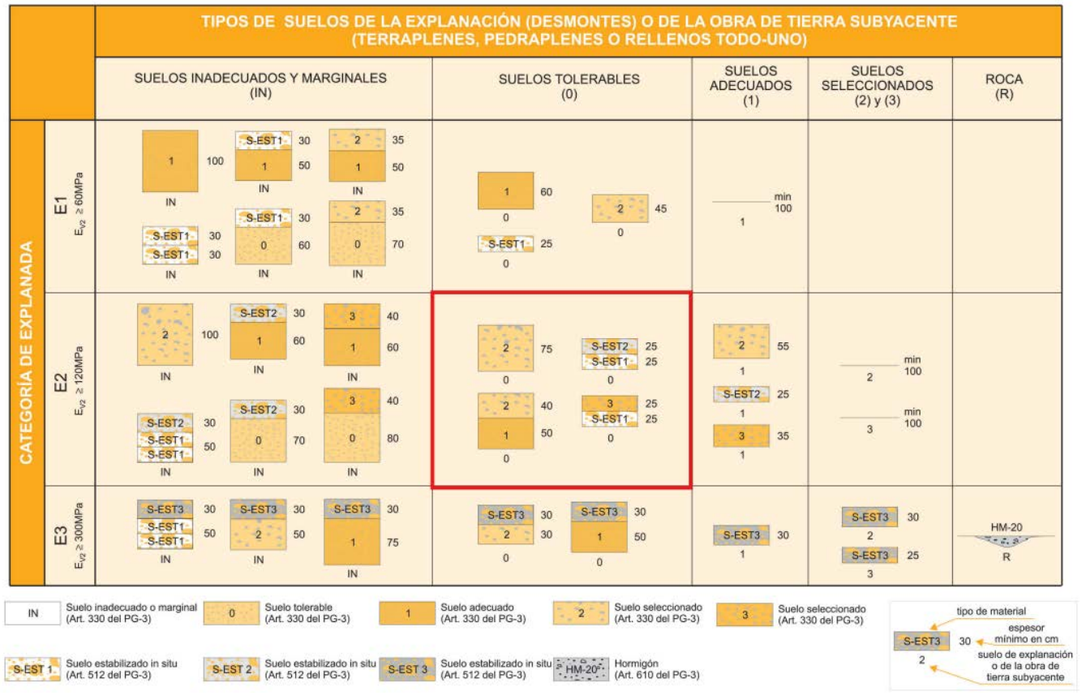
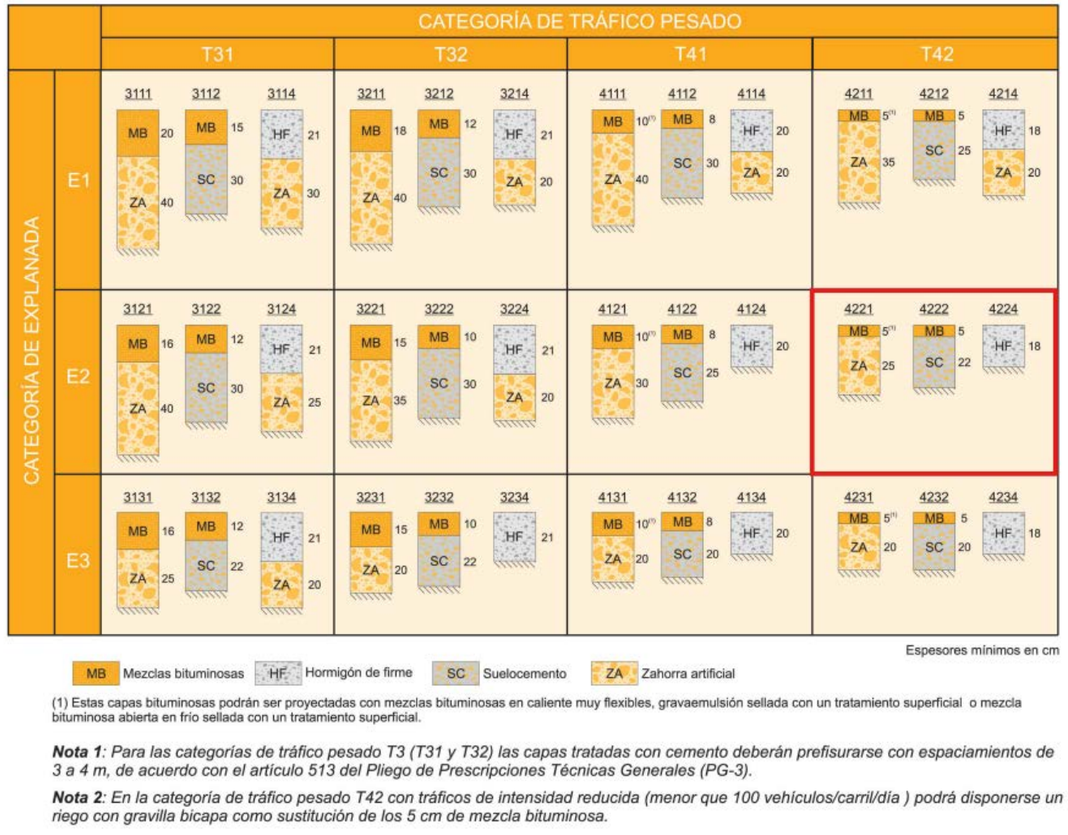


Tabla 12.4. Formación de la explanada. Norma 6.1-IC "Secciones de firme".

De las cuatro opciones posibles para esos parámetros, se elige la solución con 75 cm de espesor de suelo seleccionado, pues es la más sencilla de ejecutar.

4. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

En función de la categoría de la explanada (E2) y la del tráfico pesado (T42), se determinan las secciones de acuerdo con la Norma.



(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.

***Nota 1**: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).*

***Nota 2**: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.*

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

Se adopta la solución 4221, que consiste en una capa de 5 cm de mezcla bituminosa (MB) sobre una capa de 25 cm de zahorra artificial (ZA). Se elige esta sección puesto que no requiere la instalación de una planta de fabricación de suelo cemento.

4.1. CAPA BITUMINOSA

Se elige una mezcla AC tipo D, con un tamaño nominal de 22mm y con un ligante tipo 50/70.

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. Orden circular OC 1/2023.

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2 (**) y T31	T32 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	PMB 45/80-65	PMB 45/80-65 PMB 45/80-60	PMB 45/80-60 50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	
DRENANTE	PMB 45/80-65	PMB 45/80-65 PMB 45/80-60	PMB 45/80-60 50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	

Tabla 12.7. Tipos de ligante. PG-3 Parte 5

5. CONCLUSIÓN

Por tanto, la composición de la explanada y el firme quedaría como se indica en la siguiente tabla.

Parte	Capa	Espesor (cm)
Firme	Mezcla bituminosa en caliente AC 22 SURFACE 50/70 D OFITA	5
	Riego de imprimación C60BF5	-
	Zahorra artificial	25
Explanada	Suelo seleccionado	75

Tabla 12.8. Capas de explanada y firme.

ANEJO Nº13 – TRAZADO

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. TRAZADO EN PLANTA 2

2.1. Alineaciones Rectas 2

2.2. Alineaciones Curvas 3

2.3. Curvas de Transición 4

2.4. Informe de Trazado en Planta 4

3. TRAZADO EN ALZADO 11

3.1. Inclinación de las Rasantes 11

3.2. Acuerdos Verticales 11

3.3. Informe de Trazado en Alzado 11

4. SECCIÓN TRANSVERSAL 12

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo recoge las características del trazado geométrico de la solución adoptada. El trazado se ha diseñado considerando la Norma 3.1-IC "Trazado", publicada en 2016 por el Ministerio de Fomento, para una velocidad de proyecto de 50 km/h. Al tratarse de una actuación sobre un trazado ya existente, la norma permite su no aplicación, como se indica al principio de esta: "*En estudios y proyectos de carreteras de montaña, de carreteras que discurran por espacios naturales de elevado interés ambiental o acusada fragilidad y de actuaciones en carreteras existentes, podrán disminuirse las condiciones exigidas en la presente Norma, justificándose adecuadamente.*" Por tanto, está justificado el no aplicarla con el fin de ajustarse al trazado original.

2. TRAZADO EN PLANTA

La definición del trazado en planta de la carretera se referirá a un eje que coincide con el centro de la calzada.

En este proyecto, hay que distinguir dos tramos:

- Del PK 0+000 al PK 0+350, tramo ubicado dentro de la localidad de Molleda, con una velocidad de proyecto de 30 km/h
- Del PK 0+380 al PK 1+946, tramo interurbano entre Molleda y Prío, con una velocidad de proyecto de 50 km/h

2.1. ALINEACIONES RECTAS

Las alineaciones rectas deben ajustarse a una serie de valores de longitud máximos y mínimos en función de la velocidad de proyecto de la carretera, de acuerdo con la norma. En el caso de este proyecto, estos valores son los siguientes:

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

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

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

Donde:

- $L_{min,s}$ longitud mínima (m) entre curvas 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)

A continuación, se presentan los valores mínimos y máximos para cada velocidad de proyecto:

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 13.1. Longitudes máximas y mínimas en alineaciones rectas

A el fin de evitar la expropiación de ninguna vivienda y realizar un ajuste lo más parecido posible a la traza anterior, será necesario utilizar rectas de longitud limitada, en las cuales la velocidad máxima alcanzable se ve condicionada por la presencia de alineaciones curvas en ambos extremos de la recta.

A continuación, se presentan los valores máximos de longitud que pueden tener las rectas de longitud limitada, en función de la velocidad de proyecto, para ser consideradas como tales:

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 (*)
(*) Este valor es inferior a ($L_{min,s}$) recomendado en la Tabla 4.1.	

Tabla 9.X. Rectas 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, la visibilidad de parada en toda su longitud o la coordinación del trazado en planta y alzado. En el caso de este proyecto, para una velocidad de proyecto de 50 km/h, estos valores son los siguientes:

- El radio mínimo de la carretera será de 85 metros.
- El peralte máximo será del 7%
- El valor del coeficiente de rozamiento será el de 0,166.

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 9.X. Relación velocidad de proyecto-radio mínimo-peralte máximo.

V_e (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
$f_{t\,MAX}$	0,180	0,166	0,151	0,137	0,122	0,113	0,104	0,096	0,087	0,078	0,069

Tabla 9.X. Coeficiente de rozamiento transversal máximo movilizado.

Con estos valores, se podrá definir la velocidad máxima en las curvas utilizando la siguiente expresión:

$$V^2 = 127 \cdot R\left(f_t + \frac{p}{100}\right)$$

2.3. CURVAS DE TRANSICIÓN

Las curvas de acuerdo se emplean con el fin de evitar discontinuidades en la curvatura del trazado, por lo que, en su diseño deberán proporcionar las mismas condiciones de comodidad y seguridad. La ecuación fundamental de dicha curva es la siguiente:

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

Donde:

- 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, utilizando el siguiente gráfico, 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.

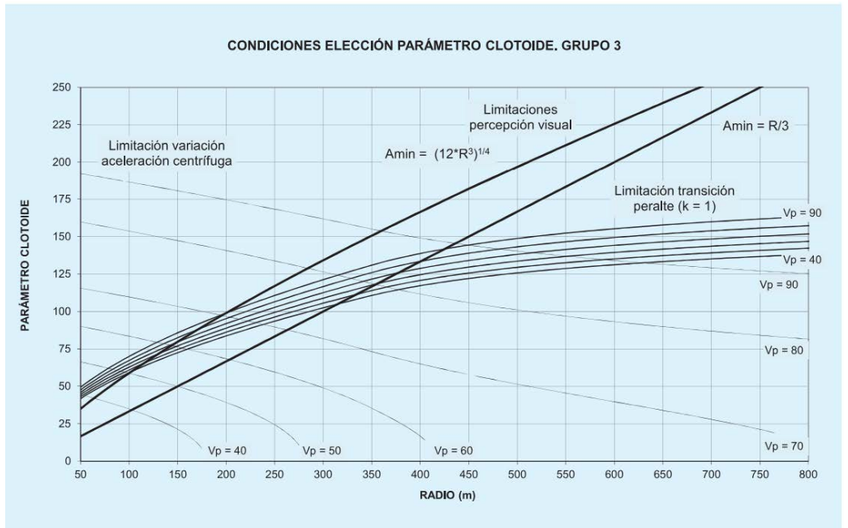


Gráfico 13.1. Condiciones de elección del parámetro de la clotoide para una carretera del grupo 3.

2.4. INFORME DE TRAZADO EN PLANTA

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

	Tangent Data		
Length:	7.351	Course:	N 77° 11' 40.8687" E
	Spiral Curve Data: clothoid		
Length:	10.000	L Tan:	6.668
Radius:	85.000	S Tan:	3.334
Theta:	03° 22' 13.2239"	P:	0.049
X:	9.997	K:	4.999
Y:	0.196	A:	29.155
Chord:	9.998	Course:	N 78° 19' 05.1582" E
	Circular Curve Data		
Delta:	14° 06' 34.1887"	Type:	RIGHT
Radius:	85.000		
Length:	20.932	Tangent:	10.519
Mid-Ord:	0.644	External:	0.648
Chord:	20.879	Course:	N 87° 37' 11.1869" E
	Spiral Curve Data: clothoid		
Length:	37.000	L Tan:	24.728
Radius:	85.000	S Tan:	12.389
Theta:	12° 28' 12.9284"	P:	0.670
X:	36.825	K:	18.471
Y:	2.675	A:	56.080
Chord:	36.922	Course:	S 77° 00' 37.0919" E
	Tangent Data		
Length:	36.734	Course:	S 72° 51' 18.7903" E
	Spiral Curve Data: clothoid		
Length:	10.000	L Tan:	6.668
Radius:	85.000	S Tan:	3.334
Theta:	03° 22' 13.2239"	P:	0.049
X:	9.997	K:	4.999
Y:	0.196	A:	29.155
Chord:	9.998	Course:	S 71° 43' 54.5008" E

Circular Curve Data			
Delta:	00° 55' 17.0680"	Type:	RIGHT
Radius:	85.000		
Length:	1.367	Tangent:	0.683
Mid-Ord:	0.003	External:	0.003
Chord:	1.367	Course:	S 69° 01' 27.0325" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.668
Radius:	85.000	S Tan:	3.334
Theta:	03° 22' 13.2239"	P:	0.049
X:	9.997	K:	4.999
Y:	0.196	A:	29.155
Chord:	9.998	Course:	S 66° 18' 59.5640" E

Tangent Data			
Length:	55.353	Course:	S 65° 11' 35.2745" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.667
Radius:	200.000	S Tan:	3.334
Theta:	01° 25' 56.6202"	P:	0.021
X:	9.999	K:	5.000
Y:	0.083	A:	44.721
Chord:	10.000	Course:	S 65° 40' 14.1388" E

Circular Curve Data			
Delta:	06° 06' 23.9247"	Type:	LEFT
Radius:	200.000		
Length:	21.316	Tangent:	10.668
Mid-Ord:	0.284	External:	0.284
Chord:	21.306	Course:	S 69° 40' 43.8571" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.667
Radius:	200.000	S Tan:	3.334
Theta:	01° 25' 56.6202"	P:	0.021
X:	9.999	K:	5.000
Y:	0.083	A:	44.721
Chord:	10.000	Course:	S 73° 41' 13.5753" E

Tangent Data			
Length:	18.426	Course:	S 74° 09' 52.4396" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	37.000	L Tan:	24.949
Radius:	40.000	S Tan:	12.590
Theta:	26° 29' 57.4729"	P:	1.415
X:	36.216	K:	18.369
Y:	5.618	A:	38.471
Chord:	36.649	Course:	S 82° 58' 53.7138" E

Circular Curve Data			
Delta:	00° 07' 10.3691"	Type:	LEFT
Radius:	40.000		
Length:	0.083	Tangent:	0.042
Mid-Ord:	0.000	External:	0.000
Chord:	0.083	Course:	N 79° 16' 34.9025" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	37.000	L Tan:	24.949
Radius:	40.000	S Tan:	12.590
Theta:	26° 29' 57.4729"	P:	1.415
X:	36.216	K:	18.369
Y:	5.618	A:	38.471
Chord:	36.649	Course:	N 61° 32' 03.5197" E

Tangent Data			
Length:	51.648	Course:	N 52° 43' 02.2455" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	17.000	L Tan:	11.338
Radius:	100.000	S Tan:	5.671
Theta:	04° 52' 12.5085"	P:	0.120
X:	16.988	K:	8.498
Y:	0.481	A:	41.231
Chord:	16.995	Course:	N 54° 20' 26.0575" E

Circular Curve Data			
Delta:	11° 26' 02.3966"	Type:	RIGHT
Radius:	100.000		
Length:	19.956	Tangent:	10.011
Mid-Ord:	0.497	External:	0.500
Chord:	19.923	Course:	N 63° 18' 15.9523" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.668
Radius:	100.000	S Tan:	3.334
Theta:	02° 51' 53.2403"	P:	0.042
X:	9.998	K:	5.000
Y:	0.167	A:	31.623
Chord:	9.999	Course:	N 70° 55' 52.7169" E

Tangent Data			
Length:	1.094	Course:	N 71° 53' 10.3910" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	5.000	L Tan:	3.333
Radius:	90.000	S Tan:	1.667
Theta:	01° 35' 29.5780"	P:	0.012
X:	5.000	K:	2.500
Y:	0.046	A:	21.213
Chord:	5.000	Course:	N 71° 21' 20.5441" E

Circular Curve Data			
Delta:	32° 48' 32.7316"	Type:	LEFT
Radius:	90.000		
Length:	51.536	Tangent:	26.496
Mid-Ord:	3.664	External:	3.819
Chord:	50.835	Course:	N 53° 53' 24.4472" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.668
Radius:	90.000	S Tan:	3.334
Theta:	03° 10' 59.1559"	P:	0.046
X:	9.997	K:	4.999
Y:	0.185	A:	30.000
Chord:	9.999	Course:	N 35° 21' 48.5443" E

Tangent Data			
Length:	25.486	Course:	N 34° 18' 08.9255" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	20.000	L Tan:	13.377
Radius:	40.000	S Tan:	6.707
Theta:	14° 19' 26.2016"	P:	0.416
X:	19.875	K:	9.979
Y:	1.659	A:	28.284
Chord:	19.944	Course:	N 39° 04' 28.5510" E

Circular Curve Data			
Delta:	10° 56' 53.0734"	Type:	RIGHT
Radius:	40.000		
Length:	7.643	Tangent:	3.833
Mid-Ord:	0.182	External:	0.183
Chord:	7.632	Course:	N 54° 06' 01.6637" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.672
Radius:	40.000	S Tan:	3.338
Theta:	07° 09' 43.1008"	P:	0.104
X:	9.984	K:	4.997
Y:	0.416	A:	20.000
Chord:	9.993	Course:	N 64° 20' 58.0716" E

Tangent Data			
Length:	30.947	Course:	N 66° 44' 11.3012" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	37.000	L Tan:	24.728
Radius:	85.000	S Tan:	12.389
Theta:	12° 28' 12.9284"	P:	0.670
X:	36.825	K:	18.471
Y:	2.675	A:	56.080
Chord:	36.922	Course:	N 70° 53' 29.6028" E

Circular Curve Data			
Delta:	04° 04' 53.3558"	Type:	RIGHT
Radius:	85.000		
Length:	6.055	Tangent:	3.029
Mid-Ord:	0.054	External:	0.054
Chord:	6.054	Course:	N 81° 14' 50.9076" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	37.000	L Tan:	24.728
Radius:	85.000	S Tan:	12.389
Theta:	12° 28' 12.9284"	P:	0.670
X:	36.825	K:	18.471
Y:	2.675	A:	56.080
Chord:	36.922	Course:	S 88° 23' 47.7878" E

Tangent Data			
Length:	25.505	Course:	S 84° 14' 29.4861" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.667
Radius:	150.000	S Tan:	3.334
Theta:	01° 54' 35.4935"	P:	0.028
X:	9.999	K:	5.000
Y:	0.111	A:	38.730
Chord:	10.000	Course:	S 83° 36' 17.6765" E

Circular Curve Data			
Delta:	01° 04' 06.1250"	Type:	RIGHT
Radius:	150.000		
Length:	2.797	Tangent:	1.399
Mid-Ord:	0.007	External:	0.007
Chord:	2.797	Course:	S 81° 47' 50.9301" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.667
Radius:	150.000	S Tan:	3.334
Theta:	01° 54' 35.4935"	P:	0.028
X:	9.999	K:	5.000
Y:	0.111	A:	38.730
Chord:	10.000	Course:	S 79° 59' 24.1837" E

Tangent Data			
Length:	180.446	Course:	S 79° 21' 12.3740" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.668
Radius:	100.000	S Tan:	3.334
Theta:	02° 51' 53.2403"	P:	0.042
X:	9.998	K:	5.000
Y:	0.167	A:	31.623
Chord:	9.999	Course:	S 80° 18' 30.0480" E

Circular Curve Data			
Delta:	02° 46' 12.1826"	Type:	LEFT
Radius:	100.000		
Length:	4.835	Tangent:	2.418
Mid-Ord:	0.029	External:	0.029
Chord:	4.834	Course:	S 83° 36' 11.7057" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.668
Radius:	100.000	S Tan:	3.334
Theta:	02° 51' 53.2403"	P:	0.042
X:	9.998	K:	5.000
Y:	0.167	A:	31.623
Chord:	9.999	Course:	S 86° 53' 53.3632" E

Tangent Data			
Length:	101.100	Course:	S 87° 51' 11.0372" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	20.000	L Tan:	13.338
Radius:	120.000	S Tan:	6.671
Theta:	04° 46' 28.7339"	P:	0.139
X:	19.986	K:	9.998
Y:	0.555	A:	48.990
Chord:	19.994	Course:	S 86° 15' 41.7962" E

Circular Curve Data			
Delta:	00° 01' 27.1055"	Type:	RIGHT
Radius:	120.000		
Length:	0.051	Tangent:	0.025
Mid-Ord:	0.000	External:	0.000
Chord:	0.051	Course:	S 83° 03' 58.7503" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	15.000	L Tan:	10.002
Radius:	120.000	S Tan:	5.002
Theta:	03° 34' 51.5504"	P:	0.078
X:	14.994	K:	7.499
Y:	0.312	A:	42.426
Chord:	14.997	Course:	S 80° 40' 00.6888" E

Tangent Data			
Length:	102.164	Course:	S 79° 28' 23.6475" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.670
Radius:	50.000	S Tan:	3.337
Theta:	05° 43' 46.4806"	P:	0.083
X:	9.990	K:	4.998
Y:	0.333	A:	22.361
Chord:	9.996	Course:	S 77° 33' 48.7362" E

Circular Curve Data			
Delta:	11° 49' 15.8628"	Type:	RIGHT
Radius:	50.000		
Length:	10.316	Tangent:	5.176
Mid-Ord:	0.266	External:	0.267
Chord:	10.298	Course:	S 67° 49' 59.2355" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.670
Radius:	50.000	S Tan:	3.337
Theta:	05° 43' 46.4806"	P:	0.083
X:	9.990	K:	4.998
Y:	0.333	A:	22.361
Chord:	9.996	Course:	S 58° 06' 09.7348" E

Tangent Data			
Length:	19.465	Course:	S 56° 11' 34.8234" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	37.000	L Tan:	24.711
Radius:	100.000	S Tan:	12.374
Theta:	10° 35' 58.9892"	P:	0.570
X:	36.874	K:	18.479
Y:	2.276	A:	60.828
Chord:	36.944	Course:	S 59° 43' 30.7981" E

Circular Curve Data			
Delta:	07° 47' 42.6520"	Type:	LEFT
Radius:	100.000		
Length:	13.605	Tangent:	6.813
Mid-Ord:	0.231	External:	0.232
Chord:	13.595	Course:	S 70° 41' 25.1386" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.668
Radius:	100.000	S Tan:	3.334
Theta:	02° 51' 53.2403"	P:	0.042
X:	9.998	K:	5.000
Y:	0.167	A:	31.623
Chord:	9.999	Course:	S 76° 29' 52.0309" E

Tangent Data			
Length:	19.094	Course:	S 77° 27' 09.7049" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.668
Radius:	85.000	S Tan:	3.334
Theta:	03° 22' 13.2239"	P:	0.049
X:	9.997	K:	4.999
Y:	0.196	A:	29.155
Chord:	9.998	Course:	S 78° 34' 33.9944" E

Circular Curve Data			
Delta:	02° 30' 54.7526"	Type:	LEFT
Radius:	85.000		
Length:	3.731	Tangent:	1.866
Mid-Ord:	0.020	External:	0.020
Chord:	3.731	Course:	S 82° 04' 50.3051" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.668
Radius:	85.000	S Tan:	3.334
Theta:	03° 22' 13.2239"	P:	0.049
X:	9.997	K:	4.999
Y:	0.196	A:	29.155
Chord:	9.998	Course:	S 85° 35' 06.6158" E

Tangent Data			
Length:	37.897	Course:	S 86° 42' 30.9053" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.668
Radius:	100.000	S Tan:	3.334
Theta:	02° 51' 53.2403"	P:	0.042
X:	9.998	K:	5.000
Y:	0.167	A:	31.623
Chord:	9.999	Course:	S 85° 45' 13.2313" E

Circular Curve Data			
Delta:	00° 47' 56.3879"	Type:	RIGHT
Radius:	100.000		
Length:	1.395	Tangent:	0.697
Mid-Ord:	0.002	External:	0.002
Chord:	1.395	Course:	S 83° 26' 39.4710" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.668
Radius:	100.000	S Tan:	3.334
Theta:	02° 51' 53.2403"	P:	0.042
X:	9.998	K:	5.000
Y:	0.167	A:	31.623
Chord:	9.999	Course:	S 81° 08' 05.7108" E

Tangent Data			
Length:	100.347	Course:	S 80° 10' 48.0368" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	1.000	L Tan:	0.667
Radius:	250.000	S Tan:	0.333
Theta:	00° 06' 52.5296"	P:	0.000
X:	1.000	K:	0.500
Y:	0.001	A:	15.811
Chord:	1.000	Course:	S 80° 08' 30.5269" E

Circular Curve Data			
Delta:	02° 16' 24.1974"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	9.920	Tangent:	4.960
Mid-Ord:	0.049	External:	0.049
Chord:	9.919	Course:	S 78° 55' 43.4085" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	1.000	L Tan:	0.667
Radius:	250.000	S Tan:	0.333
Theta:	00° 06' 52.5296"	P:	0.000
X:	1.000	K:	0.500
Y:	0.001	A:	15.811
Chord:	1.000	Course:	S 77° 42' 56.2900" E

Tangent Data			
Length:	237.952	Course:	S 77° 40' 38.7801" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.668
Radius:	85.000	S Tan:	3.334
Theta:	03° 22' 13.2239"	P:	0.049
X:	9.997	K:	4.999
Y:	0.196	A:	29.155
Chord:	9.998	Course:	S 78° 48' 03.0696" E

Circular Curve Data			
Delta:	05° 10' 38.5299"	Type:	LEFT
Radius:	85.000		
Length:	7.681	Tangent:	3.843
Mid-Ord:	0.087	External:	0.087
Chord:	7.678	Course:	S 83° 38' 11.2690" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	10.000	L Tan:	6.668
Radius:	85.000	S Tan:	3.334
Theta:	03° 22' 13.2239"	P:	0.049
X:	9.997	K:	4.999
Y:	0.196	A:	29.155
Chord:	9.998	Course:	S 88° 28' 19.4683" E

Tangent Data			
Length:	150.024	Course:	S 89° 35' 43.7578" E

Circular Curve Data			
Delta:	11° 04' 28.7055"	Type:	RIGHT
Radius:	100.000		
Length:	19.329	Tangent:	9.695
Mid-Ord:	0.467	External:	0.469
Chord:	19.299	Course:	S 84° 03' 29.4051" E

Tangent Data			
Length:	30.388	Course:	S 78° 31' 15.0523" E

3. TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado de una carretera quedará determinado por la correcta combinación de acuerdos con inclinación constante (rectas) y curvas de acuerdo vertical (parábola).

3.1. INCLINACIÓN DE LAS RASANTES

La inclinación máxima de la rasante permitida por la norma varía en función de la velocidad de proyecto.

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 9.X. Pendiente máxima de la rasante para carreteras convencionales.

El valor mínimo de la inclinación de la rasante es 0,5 %. Excepcionalmente, 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 % ni mayor que 7%.

3.2. ACUERDOS VERTICALES

Se adopta como forma de la curva de acuerdo una parábola simétrica de eje vertical de ecuación:

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

Donde Kv es el radio de la circunferencia osculatriz en el vértice de la parábola, denominado como "parámetro". Este se puede expresar en función de la longitud de la parábola L y del valor absoluto de la diferencia algebraica de las inclinaciones de las rasantes en cada extremo del acuerdo, es decir:

$$\theta = |i_2 - i_1|$$

Por lo tanto, la fórmula es:

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

A continuación, se muestran los esquemas de acuerdos verticales, siendo el superior un acuerdo convexo y el inferior uno cóncavo.

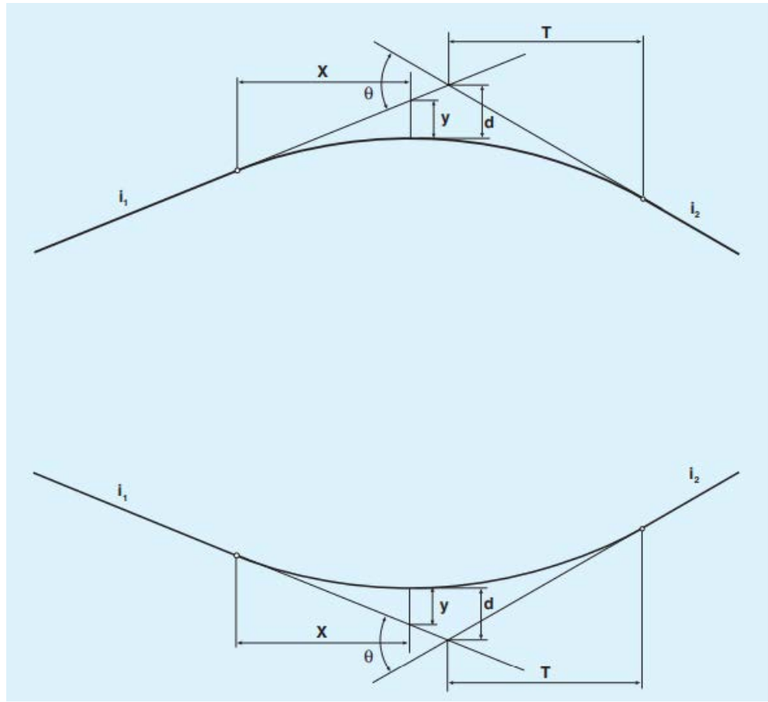


Figura 9.X. Acuerdos verticales

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	6.564	-2.326 %	0.000
2	0+03.516	6.482	-3.463 %	0.000
3	0+46.316	5.000	0.000 %	0.000
4	1+33.459	5.000	-5.119 %	65.413
5	1+67.887	3.237	0.599 %	3.271
6	2+45.763	3.704	2.596 %	150.000
7	3+22.562	5.698	6.312 %	3.419
8	5+70.220	21.329	5.331 %	50.000
9	9+15.273	39.723	2.716 %	132.741
10	10+18.189	42.518	10.895 %	65.498
11	10+52.662	46.274	2.747 %	3.275
12	11+75.141	49.638	7.943 %	141.043
13	12+49.375	55.534	6.627 %	7.052
14	14+70.247	70.170	6.702 %	150.000
15	17+21.095	86.982	3.698 %	150.000
16	18+15.170	90.461	5.325 %	0.000
17	18+85.216	94.191	2.944 %	0.000
18	19+44.969	95.950		

4. SECCIÓN TRANSVERSAL

En la siguiente tabla, se recogen los diferentes tipos de secciones tipo en función de la clase de 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 9.X. Dimensiones de la sección transversal.

La sección transversal se compone de carriles de 3 m, de ancho, arcenes de 0,50 m. de ancho y bermas de 0,50 m. de ancho.

La calzada y los arcenes en tramos rectos se dispondrán con una misma inclinación transversal mínima de 2% hacia cada lado a partir del eje de la calzada, mientras que las bermas se dispondrán con una pendiente del 4% hacia cada lado de la calzada.

En curvas circulares y en curvas de acuerdo la pendiente transversal de la calzada y de los arcenes coincidirá con el peralte. 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 Nº14 –SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. PRINCIPIOS GENERALES DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRAS 2

2.1. Objetivos 2

2.2. Señalización 2

3. SOLUCIONES AL TRÁFICO 2

4. CROQUIS 2

5. 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 8

5.1.4. Señales Manuales 9

5.2. Elementos de Balizamiento Reflectantes 9

5.3. Señalización Horizontal 9

5.4. Elementos Luminosos 9

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presentan las distintas propuestas para regular el tránsito de vehículos durante la ejecución de las obras, utilizando la Norma 8.3-IC. "*Señalización de obras"* y el "*Manual de ejemplos de señalización de obras fijas*", ambos publicados por la Dirección General de Carreteras

2. PRINCIPIOS GENERALES DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

2.1. OBJETIVOS

Los principales objetivos de la señalización de obra son:

- Informar al usuario de la presencia de las obras.
- Ordenar la circulación en la zona afectada por las obras
- Modificar el comportamiento de los usuarios, adaptándolo a la situación inesperada y cumpliendo con los mandatos específicos de la situación de obras.

Se debe cumplir todo esto para lograr conseguir que la ejecución de las obras y el tránsito de vehículos ocurra de manera simultánea, priorizando siempre la seguridad de ambas partes.

2.2. SEÑALIZACIÓN

Los usuarios no deben verse en situaciones inesperadas o de difícil comprensión no advertidas, ante las cuales su reacción pueda causar un accidente. Por ello, tanto los elementos de señalización como el balizamiento deberán:

- Estar justificados y ser creíbles, sin resultar excesivos.
- Seguir la evolución de la obra en espacio y tiempo.
- Anular la señalización permanente que resulte contradictoria.
- Ser retirados en cuanto dejen de ser imprescindibles.

3. 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. A continuación, se establecen las pautas generales que se seguirán:

- Siempre que sea posible, se mantendrán pasos adecuados y suficientemente anchos para el tráfico en ambos sentidos. Cuando no, se podrá optar por la circulación alterna en un solo carril mediante el uso semáforos que regulen debidamente el tráfico en ambas direcciones.
- En el caso excepcional de que sea necesario un corte total de la circulación, este será lo más breve posible, garantizando la circulación por una ruta alternativa convenientemente señalizada.

4. CROQUIS

A continuación, se presentan una serie de croquis sobre la disposición de la señalización de obras que se deberá aplicar durante la obra para los casos en los que la zona de obra se encuentre en exterior a la plataforma, en el arcén, en el arcén y parte del carril o dejando libre un carril. Estos croquis han sido extraídos del "*Manual de ejemplos de señalización de obras fijas*".

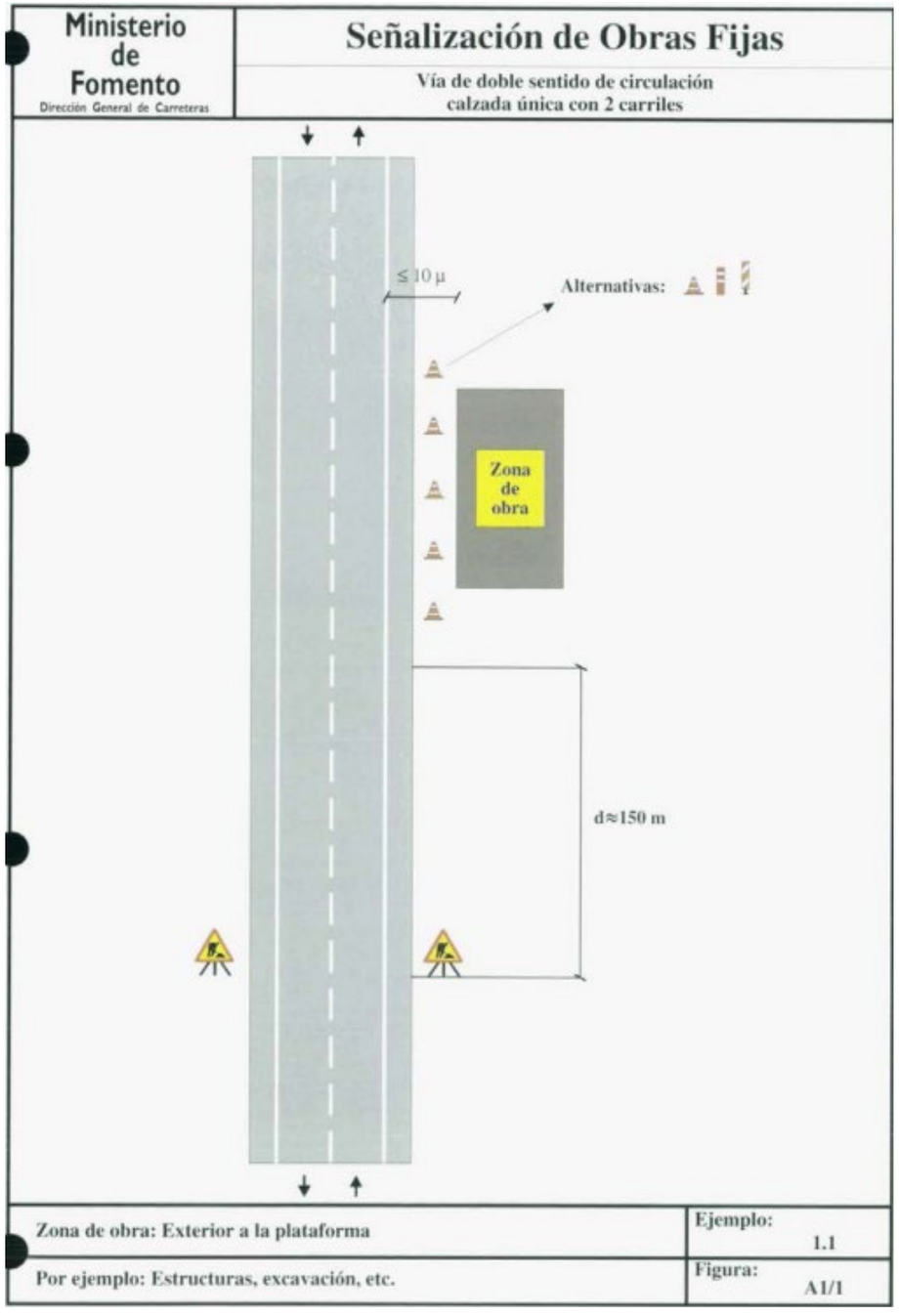


Figura 14.1. Tramo afectado por obra próxima.

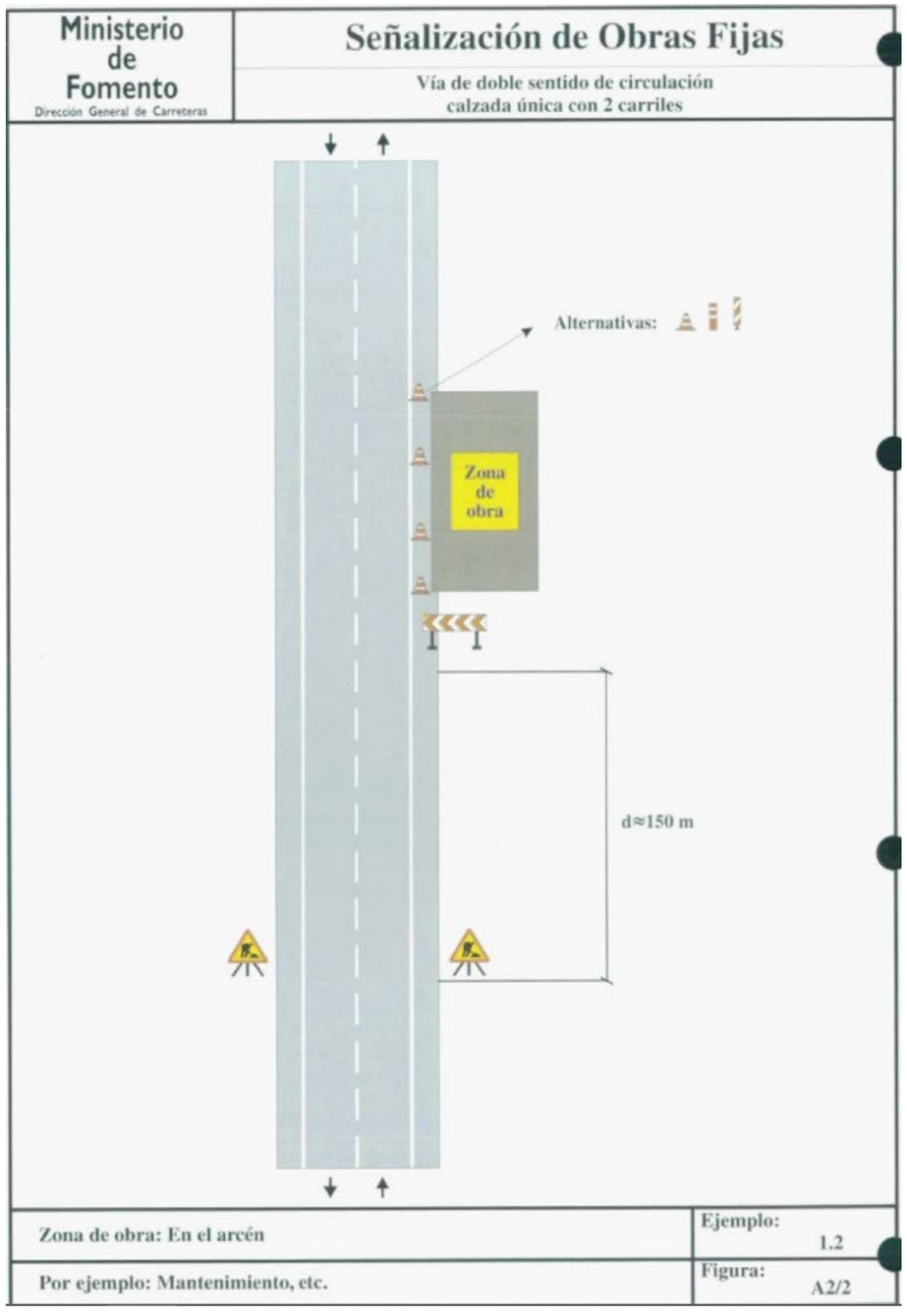


Figura 14.2. Tramo afectado por obra con invasión parcial del arcén.

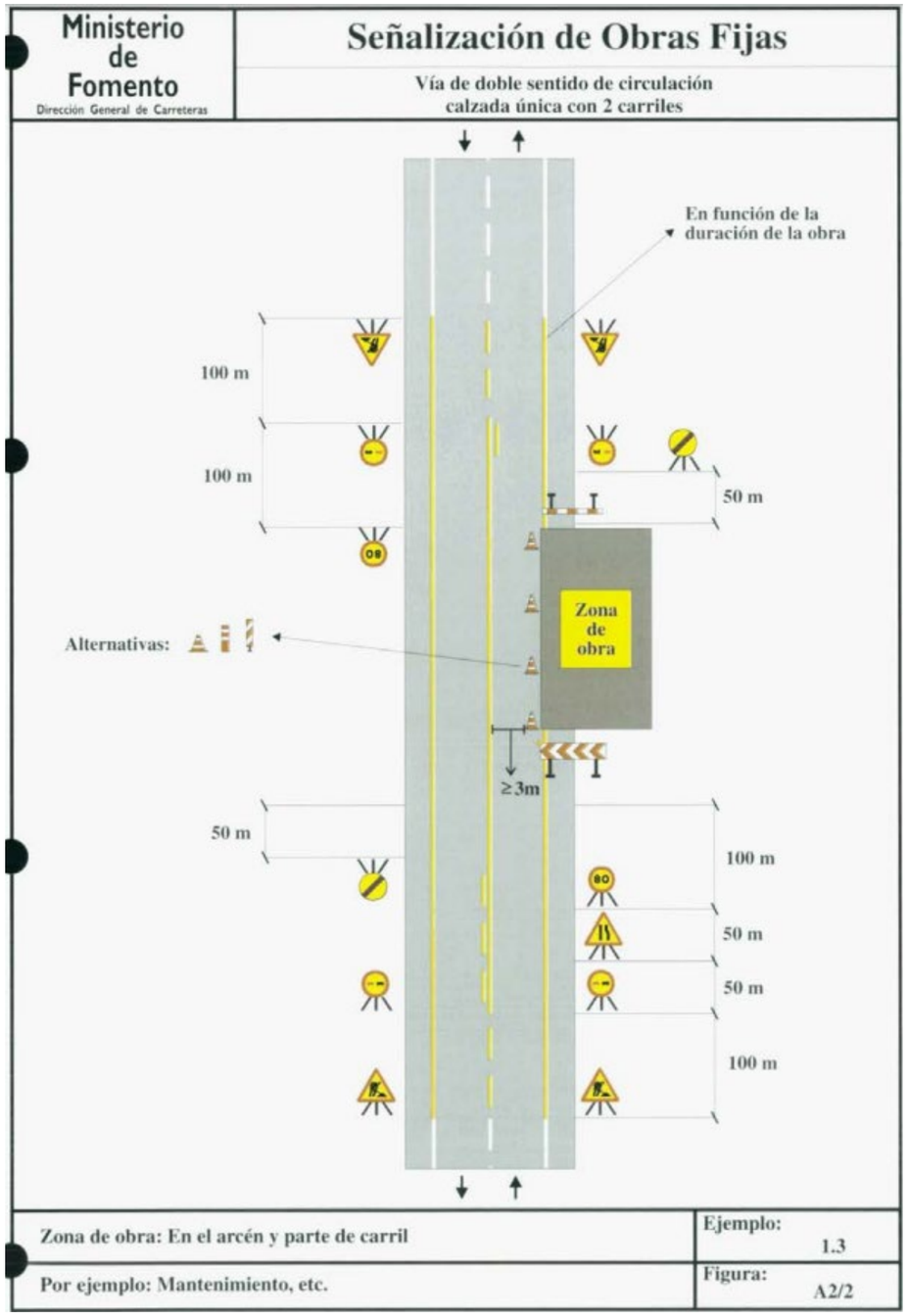


Figura 14.3. Tramo afectado por obra con invasión parcial de la calzada.

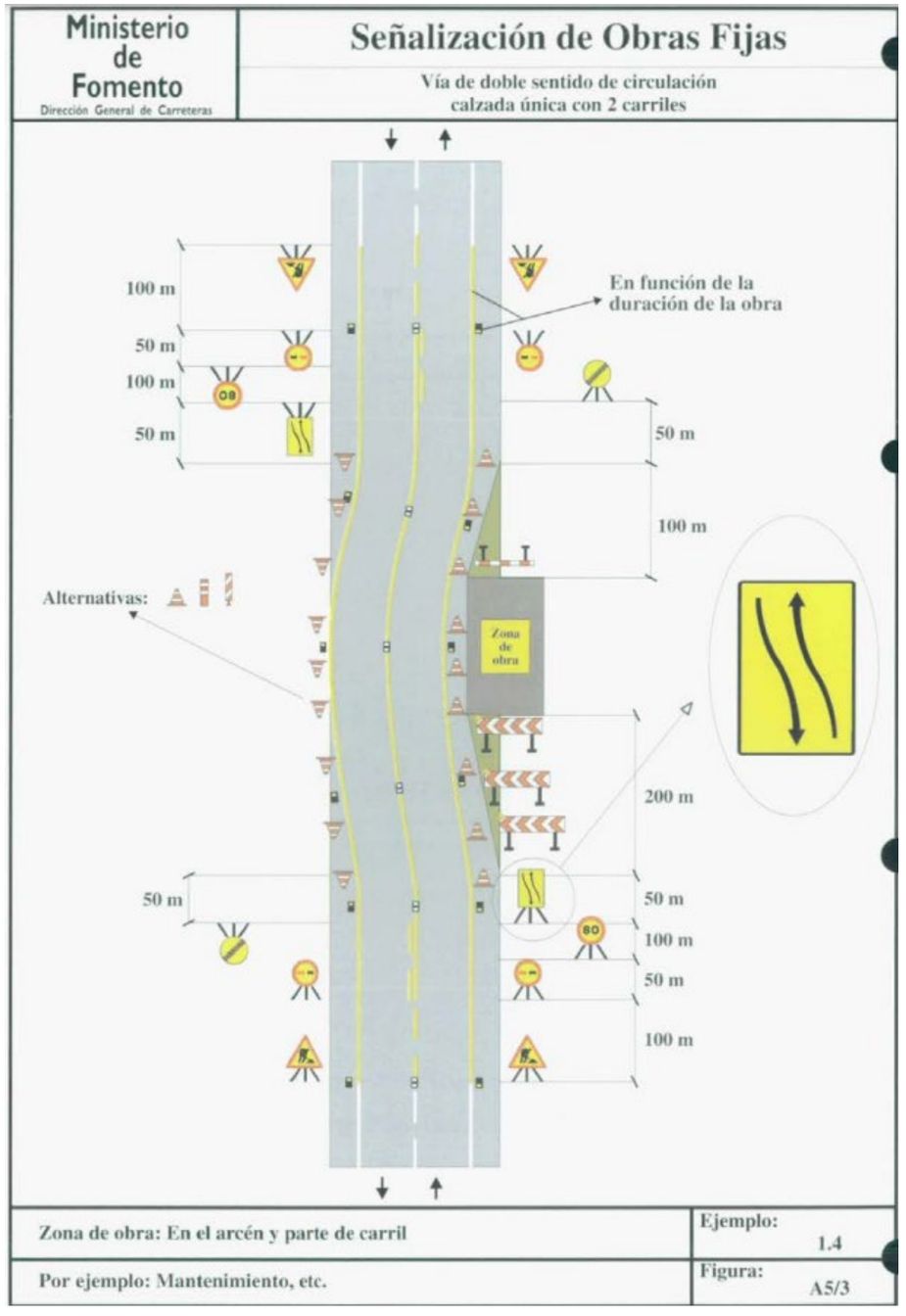


Figura 14.4. Tramo afectado por obra con desviación temporal de los carriles.

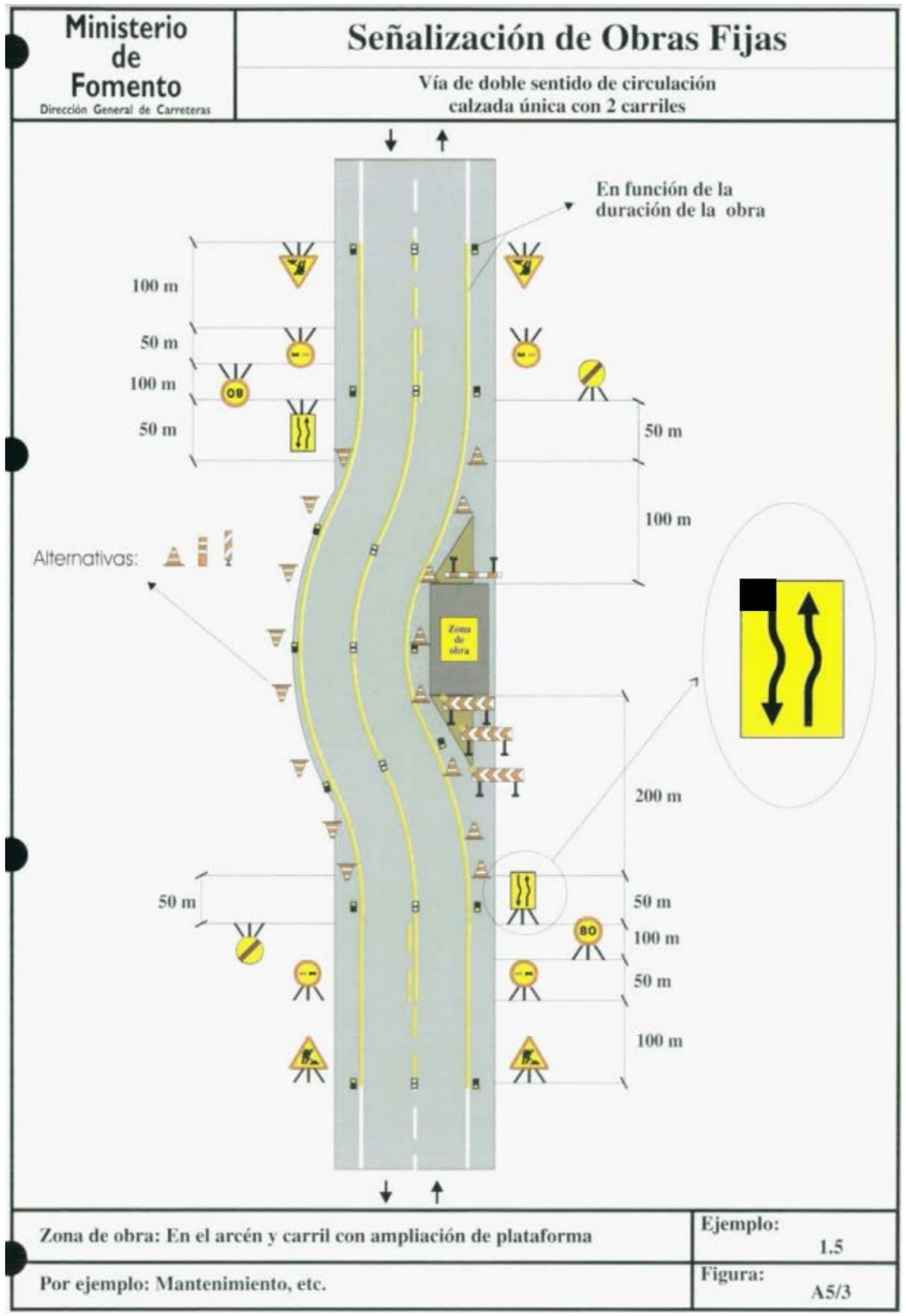


Figura 14.5. Tramo afectado por obra con ampliación de la plataforma.

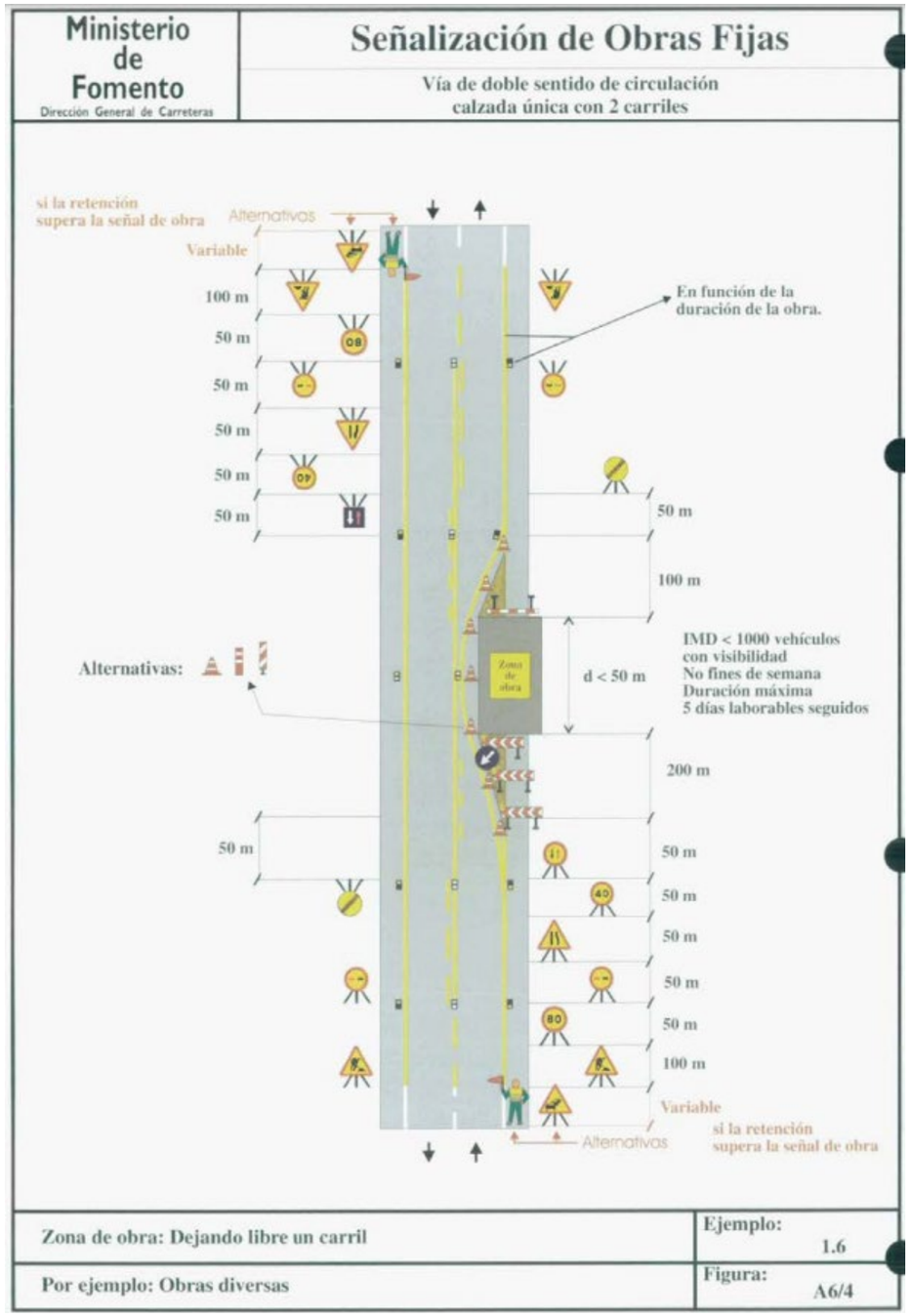


Figura 14.6. Tramo afectado por obra con invasión total de carril sin semáforos.

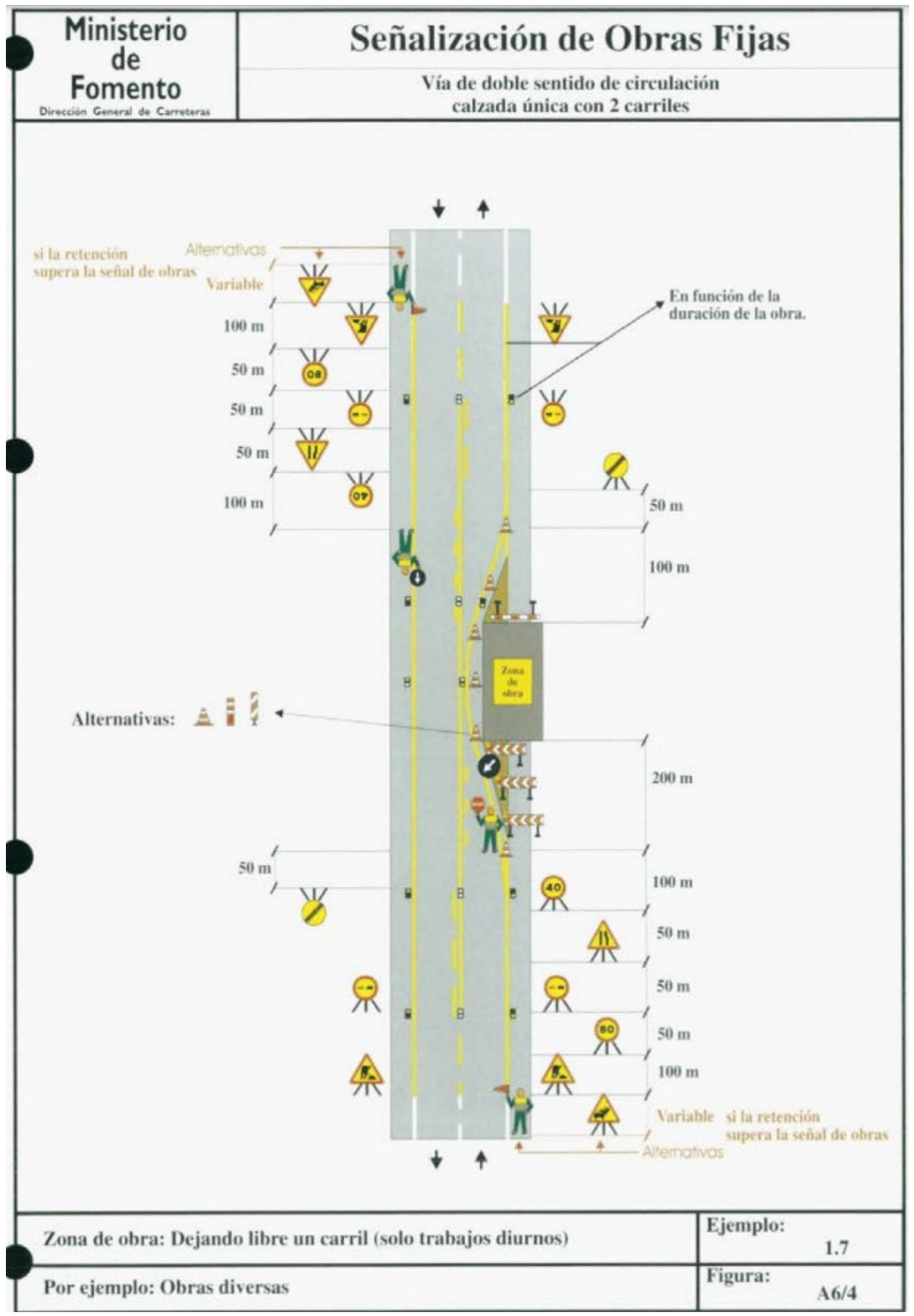


Figura 14.7. Tramo afectado por obra con invasión total de carril y señalización manual. (solo trabajos diurnos).

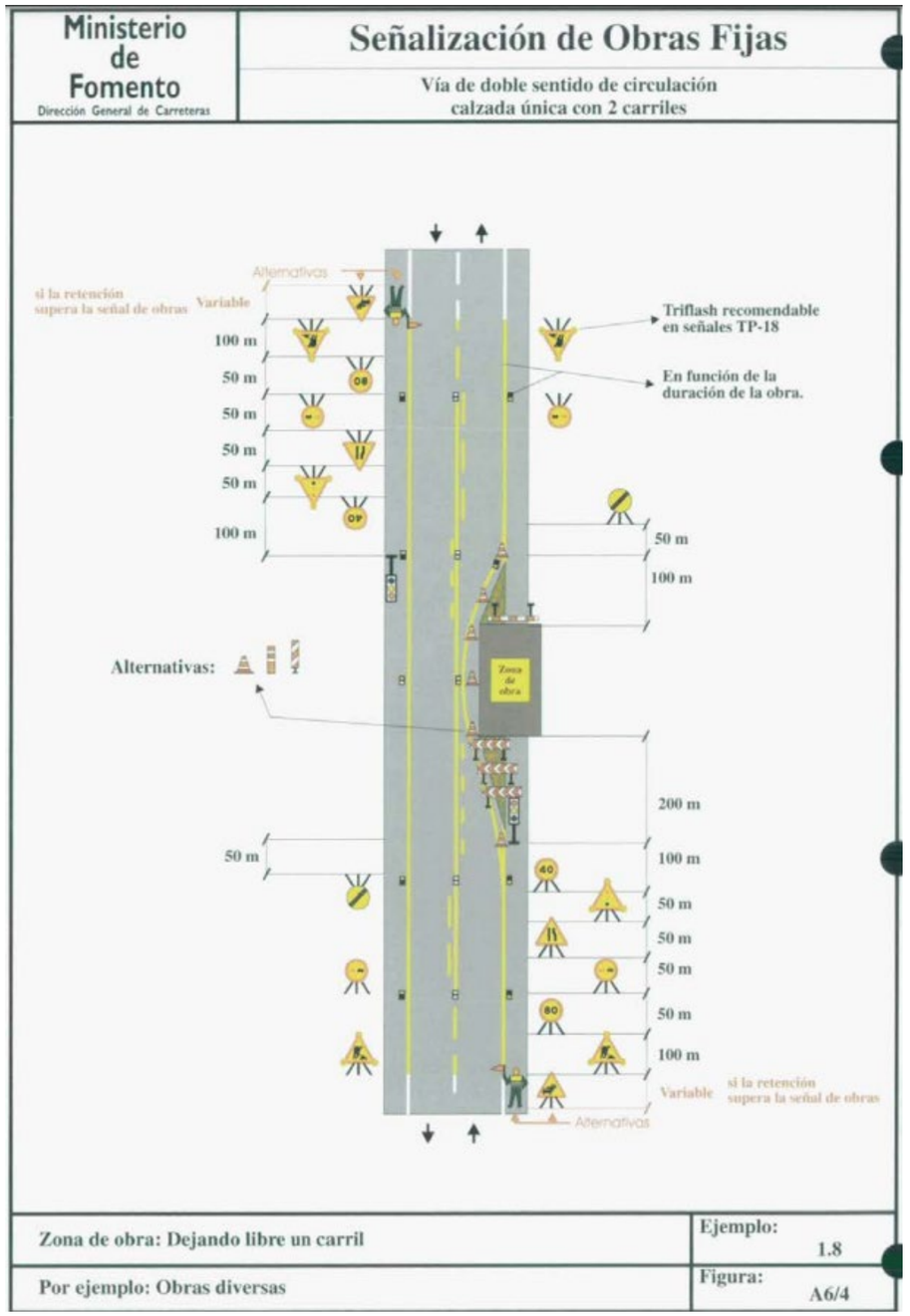


Figura 14.8. Tramo afectado por obra con invasión total de carril y semáforos.

5. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

En zona de obras se empleará la siguiente señalización de obras y balizamiento para asegurar la circulación de vehículos en condiciones de seguridad.

5.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

5.1.1. SEÑALES DE PELIGRO

- Peligro por semáforos (TP-3).

Figura 14.9. Señal TP-3

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

Figura 14.10. Señales TP-17a y TP-17b.

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

Figura 14.11. Señales TP-13a y TP-13b.

- Peligro por obras (TP-18).

Figura 14.12. Señal TP-18.

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

Figura 14.13. Señal TP-25.

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

Figura 14.14. Señal TP-28.

- Peligro por escalón lateral (TP-30).

Figura 14.15. Señal TP-30.

- Peligro por congestión (TP-31).

Figura 14.16. Señal TP-31.

- Peligro por otros peligros (TP-50).

Figura 14.17. Señal TP-50.

5.1.2. SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

- Velocidad máxima (TR-301).

Figura 14.18. Señal TR-301.

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

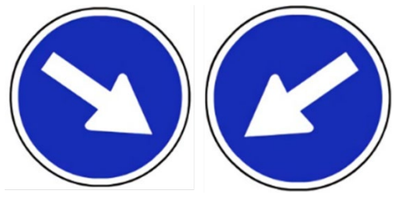


Figura 14.19. Señales TR-401a y TR-401b.

- Prohibición de adelantamiento (TR-305).

Figura 14.20. Señal TR-305.

- Fin de prohibiciones (TR-500).

Figura 14.21 Señal TR-500.

5.1.3. SEÑALES DE INDICACIÓN

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

Figura 14.22. Cartel prohibido el paso.

- Panel “SALIDA DE CAMIONES” (T-431).

Figura 14.23. Panel T-431.

5.1.4. SEÑALES MANUALES

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

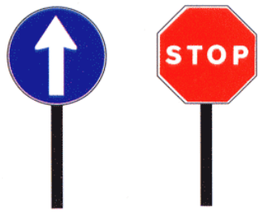


Figura 14.24. Señales TM-2 y TM-3

5.2. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

- Panel direccional estrecho (TB-2).

Figura 14.25. Baliza TB-2.

- Cono de balizamiento (TB-6).

Figura 14.26. Baliza TB-6.

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

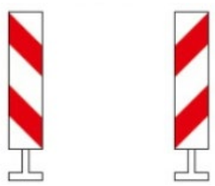


Figura 14.27. Baliza TB-9 y TB-8.

5.3. 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 14.28. Señalización horizontal TB-12.

- Captafaros (TB-10).

Figura 14.29. Señalización horizontal TB-10.

5.4. ELEMENTOS LUMINOSOS

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

- Semáforo tricolor (TL-1).

Figura 14.30. Elemento luminoso TL-1.

ANEJO Nº15– SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

Índice

1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL 2
1.1. Tipología de Señalización Vertical 2
1.2. Retrorreflectancia 2
1.3. Señalización de Destinos 2
1.4. Características de los Elementos 3
1.4.1. Dimensiones 3
1.4.2. Colores 3
1.5. Velocidad en Curvas 3
1.6. Prohibición de Adelantamiento 4
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 4
2.1. Marcas Longitudinales Continuas 4
2.1.1. Separación de Sentidos 4
2.1.2. Borde de Calzada 4
2.2. Marcas Longitudinales Discontinuas 4
2.2.1. Separación de Sentidos 4
2.2.2. Borde de la Calzada 4
2.3. Marcas Transversales 4
2.3.1. Linea de Detención 4
2.3.2. Linea de Ceda el Paso 5
2.4. Inscripciones 5
3. BALIZAMIENTO DE CURVAS 5
4. SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS 6
4.1. Disposición de Barreras de Seguridad 6
4.2. Criterios de Instalación 6
4.2.1. Riesgo de Accidente 6
4.2.2. Nivel de Contención 6
4.2.3. Anchura de Trabajo 6
4.3. Elección de Barreras de Seguridad 7
4.4. Disposición de las Barreras de Seguridad 7
4.4.1. Disposición Longitudinal 7
4.4.2. Disposición Transversal 8

1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

En el presente anejo se expone la señalización vertical dispuesta a lo largo de la calzada de acuerdo con lo establecido en la Norma 8.1-IC "*Señalización vertical*" del Ministerio de Fomento, aprobada por la Orden FOM/534/2014, y en el documento "*Señales verticales de circulación*" de la Dirección General de Carreteras.

1.1. TIPOLOGÍA DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Según su función, las señales verticales y carteles se clasifican en:

- **Advertencia de peligro.** Generalmente triangulares, se designan por la letra P seguida de un número entre el 1 y 99.
- **Señales de reglamentación.** Generalmente circulares, se designan por la letra "R" seguida de un número, y se clasifican en:
  - De prioridad (inferior a 100).
  - De prohibición de entrada (entre 100 y 199).
  - De restricción de paso (entre 200 y 299).
  - Otras de prohibición o restricción (entre 300 y 399).
  - De obligación (entre 400 y 499).
  - De fin de prohibición o restricción (superior a 500).
- **Señales de indicación.** Generalmente rectangulares, se designan por la letra "S" seguida de un número, y se subdividen en:
  - De indicaciones generales (inferior a 50).
  - Relativas a carriles (entre 50 y 99).
  - De servicio (entre 100 y 199).
  - Otras señales (superior a 900).
  - De orientación, clasificadas, a su vez, en:
    - De preseñalización (entre 200 y 299).
    - De dirección (entre 300 y 399).
    - De identificación de carreteras (entre 400 y 499)
    - De localización (entre 500 y 599).
    - De confirmación (entre 600 y 699).
    - De uso específico en zona urbana (entre 700 y 799).
- **Paneles complementarios** (entre 800 y 899).

1.2. RETRORREFLECTANCIA

Todos los elementos de las señales verticales (fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color) deberán ser retrorreflectantes para asegurar su correcta visibilidad en todo momento.

Como se observa en la siguiente tabla, las señales de contenido fijo y los carteles tendrán una retrorreflectancia mínima de clase RA2.

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. Retrorreflectancia mínima en señales y carteles.

1.3. SEÑALIZACIÓN DE DESTINOS

Se señalizará la entrada (S-500) y salida (S-510) de las poblaciones atravesadas por la carretera.

Figura 15.2. Salida de la población.

Figura 15.3. Entrada de la población.

En la salida de la nacional N-621, se dispondrá una flecha de orientación de dirección (S-300).

Figura 15.4. Flechas de orientación de dirección.

1.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

1.4.1. DIMENSIONES

Las señales de contenido fijo de la carretera objeto del proyecto, atendiendo la Norma 8.1-IC, tendrán las siguientes dimensiones normalizadas acordes a una carretera convencional con arcén:

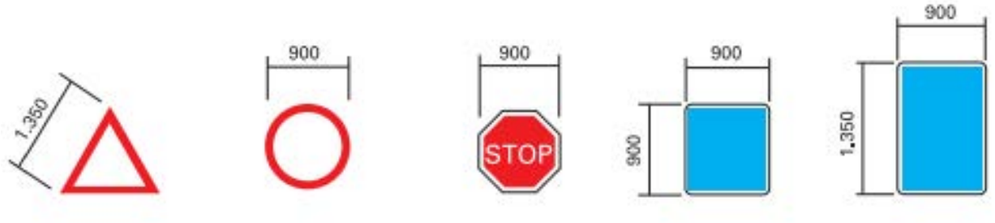


Figura 15.7. Tamaño de las señales. Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Los paneles complementarios que acompañen a estas se colocarán debajo y tendrán su misma anchura.

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

Los carteles serán de dimensiones variables dependiendo de su contenido.

1.4.2. COLORES

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

CLASE DE CARRETERA	FONDO	CARACTERES, ORLAS Y FLECHAS
Autopista	Azul	Blanco
Autovía		
Vía Rápida	Blanco	Negro
C. Convencional		

Tabla 15.2. Colores en carteles flecha y de orientación.

Los carteles de localización de poblado tendrán letras negras mayúsculas sobre fondo blanco.

En el cartel de inicio de poblado la orla será de color rojo, mientras que en el cartel de fin de poblado la orla será de color negro y se dispondrá una franja roja diagonal.

1.5. VELOCIDAD EN CURVAS

La velocidad en curva depende del peralte y del radio de la curva.

El radio de las curvas es mayor de 65 metros en todos los casos, por lo que no se verá reducida la velocidad

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	

Tabla 15.4. Velocidad recomendada en curvas.

1.6. PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO

La maniobra de adelantamiento estará permitida en toda la carretera, salvo en el tramo que va del PK 0+400 al PK 0+700, y del PK 1+000 al PK 1+300 donde estará prohibida por falta de visibilidad.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para el diseño de la señalización horizontal de la carretera, se utilizará la Norma 8.2-IC "Marcas viales".

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.

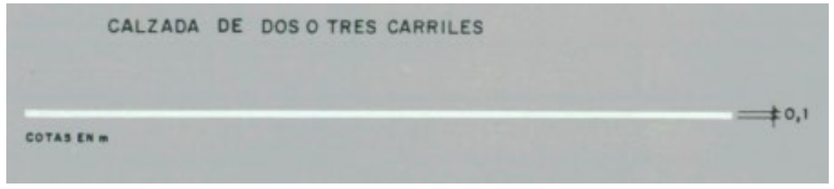


Figura 15.11. Marca M-2.2.

2.1.2. BORDE DE CALZADA

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

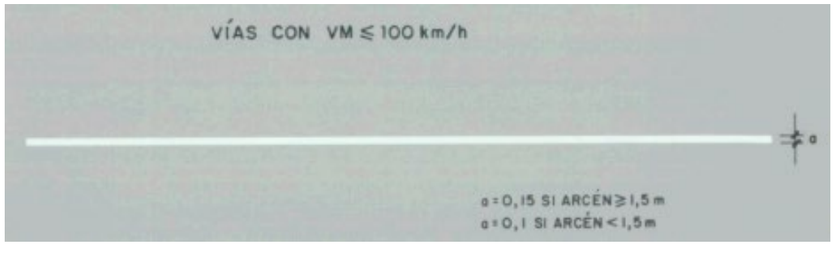


Figura 15.12. Marca M-2.6.

2.2. MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

2.2.1. SEPARACIÓN DE SENTIDOS

Para la separación de sentidos en los que se permita el adelantamiento, se empleará la marca vial M-1.3

Figura 15.13. Marca M-1.3.

2.2.2. 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.

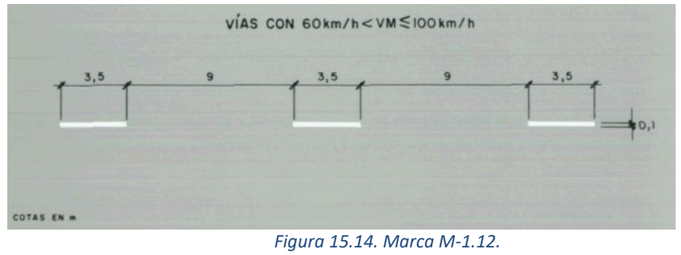


Figura 15.14. Marca M-1.12.

2.3. MARCAS TRANSVERSALES

2.3.1. LINEA DE DETENCIÓN

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

Figura 15.15. Marca M-4.1.

2.3.2. LINEA DE CEDA EL PASO

Se dispondrá una marca M-4.2 ante una señal vertical de ceda el paso R-1, que no deberá rebasarse según el significado de dicha señal.

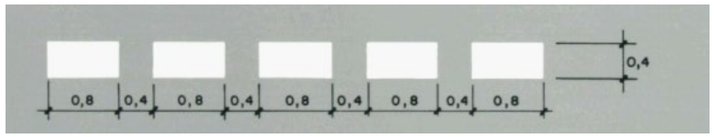


Figura 15.16. Marca M-4.2.

2.4. INSCRIPCIONES

Se dispondrán marcas M-6.4 antes de la línea de detención M-4.1, y marcas M-6.5 antes de la línea de ceda el paso M-4.2.

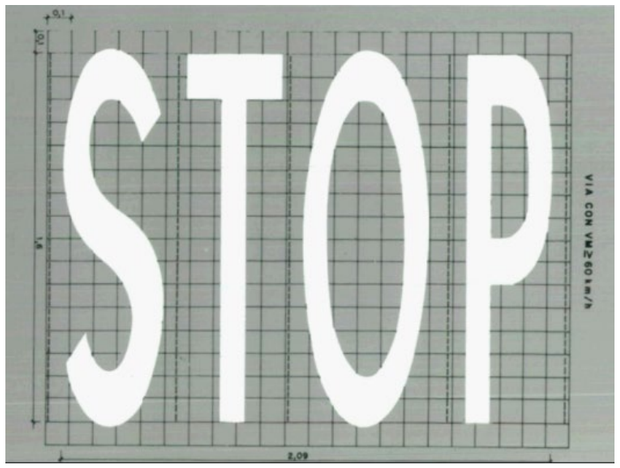


Figura 15.18. Marca M-6.4.

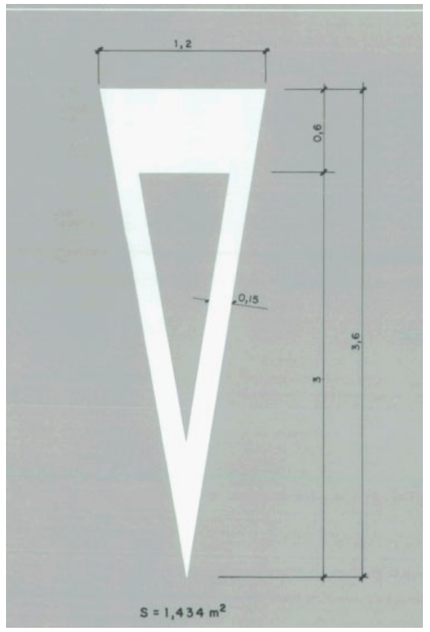


Figura 15.19. Marca M-6.5.

3. BALIZAMIENTO DE CURVAS

Para el balizamiento de curvas se emplearán paneles de balizamiento de curvas compuestos por una placa con franjas de material retrorreflectantes blanco de clase RA2 sobre fondo de color azul clase NR.

Si en alguna curva es necesario reducir la velocidad de manera considerable, se colocarán paneles direccionales dobles o triples separados 15 cm entre ellos. En el caso del proyecto no será así.

Los paneles de balizamiento de las curvas se disponen siempre perpendiculares al conductor y a lo largo de la curva.

En función de la diferencia entre la velocidad de aproximación (Va) y la velocidad de la curva (V_2) se disponen uno o más paneles, como se indica en la siguiente tabla:

Va-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 15.5. Tipo de balizamiento en curva.

En este caso, no será necesario colocar paneles en las curvas puesto que el valor V_a-V_2 será inferior a 15 km/h.

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:

- Postes, árboles 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 o cerramientos.
- Edificaciones cercanas a la vía.

4.2. CRITERIOS DE INSTALACIÓN

4.2.1. RIESGO DE ACCIDENTE

Los riesgos de accidente se clasifican según normativa en muy grave, grave y normal.

No cumpliendo los criterios para calificar el riesgo de colisión como muy grave o grave, se concluirá que la carretera de estudio presenta un riesgo de accidente de nivel normal.

4.2.2. NIVEL DE CONTENCIÓN

Para un riesgo de accidente normal y a partir de la velocidad de proyecto y la IMD de vehículos pesados calculada en el Anejo 8 – Tráfico, se establece el nivel de contención de acuerdo con 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 > IMDp ≥ 2000	H2 – H3	H4b
	IMDp < 2000	H2	H3
GRAVE	IMD ≥ 10000	H1 – H2	H3
	IMDp ≥ 2000	H2	H3
	400 ≤ IMDp < 2000	H1	H2
	IMDp < 400	N2 – H1	H1 – H2
NORMAL	IMDp ≥ 2000	H1	H1 – H2
	400 ≤ IMDp < 2000	N2 – H1	H1
	IMDp < 400	N2	N2 – H1
	IMDp < 50 y Vp ≤ 80 km/h	N1 – N2	N2

Tabla 15.6. Nivel de contención según riesgo de accidente.

Se determina barreras de contención de nivel N1-N2 y pretiles de nivel N2.

4.2.3. ANCHURA DE TRABAJO

Se considera que el obstáculo más cercano a la calzada serán las cunetas de pie de desmonte, situadas a 0,6 m. del borde de la calzada. Para determinar la anchura de trabajo se seguirán las recomendaciones de la siguiente tabla.

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

Tabla 15.7. Anchura de trabajo según distancia a obstáculo.

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.

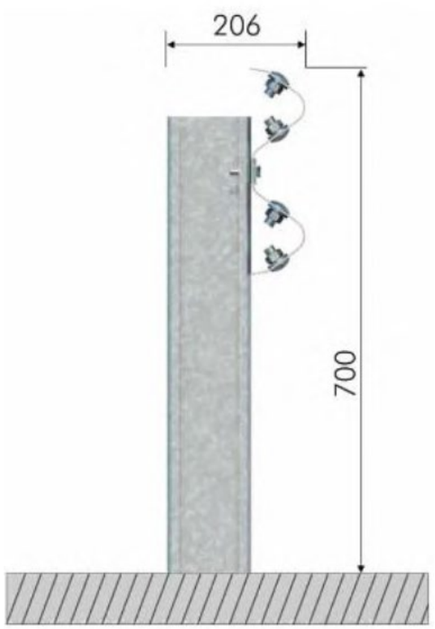


Figura 15.23. Barrera de seguridad.

4.4. DISPOSICIÓN DE LAS BARRERAS DE SEGURIDAD

4.4.1. DISPOSICIÓN LONGITUDINAL

Las barreras de seguridad se colocarán paralelas al eje de la carretera. Cuando una barrera tenga por objeto salvar un obstáculo se debe iniciar el sistema de contención antes de la sección en la que comienza el obstáculo aislado, a una distancia mínima (Lm) definida en la siguiente tabla en función de la velocidad de proyecto.

VELOCIDAD DE PROYECTO (km/h)	LONGITUD MÍNIMA L_m (m)
≤ 70	28
70 a 100	48
> 100	60

Tabla 15.8. Longitud mínima (Lm).

De esta manera se determina que la distancia mínima será de 28 metros, más los extremos. Esta distancia mínima se emplea como anticipación del comienzo y como prolongación de la terminación.

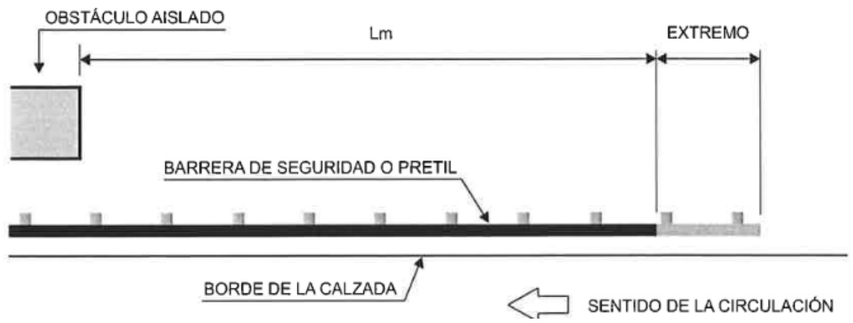


Figura 15.24. Disposición de las barreras como anticipación del comienzo de un obstáculo.

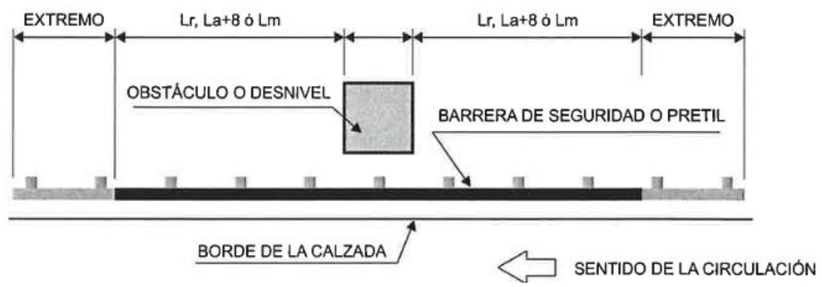


Figura 15.25. Disposición de las barreras como prolongación de la terminación de un obstáculo.

4.4.2. DISPOSICIÓN TRANSVERSAL

Se evitará colocar los sistemas de contención de vehículos sobre el arcén, y a una distancia superior a 0,5 metros de la calzada. Por tanto, las barreras se dispondrán sobre la berma.

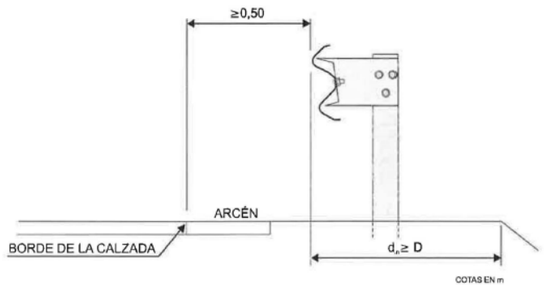


Figura 15.26. Disposición transversal de las barreras.

ANEJO Nº16 – INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. RETIRADA DE TIERRA VEGETAL 2
3. PLANTACIONES 2
3.1. Tipo de plantaciones 2
3.2. Objetivos de las Plantaciones 2
3.3. 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. Siegas 3
4.4.2. Riegos 3
4.4.3. Riegos fertilizantes 3

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo expone las técnicas y actuaciones para la integración ambiental y la recuperación paisajística de la obra y su entorno. Para su realización, 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

Previo al inicio del movimiento de tierras, retirará la cubierta de tierra vegetal. Esta tierra será almacenada el menor tiempo posible, protegida de los elementos climáticos y dispuesta de forma que no se vea compactada por su propio peso. Se reutilizará disponiendo una capa de entre 15 y 30 cm en aquellos taludes que precisen una revegetación.

3. PLANTACIONES

3.1. TIPO DE PLANTACIONES

Existen dos tipos: plantas más o menos desarrolladas y semillas. Al plantar árboles o arbustos, generalmente se utilizan plantas ya formadas, mientras que la vegetación herbácea se suele plantar en forma de semillas.

3.2. OBJETIVOS DE LAS PLANTACIONES

Existen dos grupos de las plantaciones en los márgenes de la carretera de proyecto según sus funciones.

- Funcionales:
  - Protección contra la erosión.
  - Protección contra agentes atmosféricos (lluvia, nieve, viento…).
  - Protección acústica.
  - Protección contra el polvo y gases de escape
- Estéticos:
  - Reposición del paisaje del entorno.
  - Creación de nuevo paisajes.
  - Ocultamiento de elementos antrópicos.

3.3. ESPACIO PLANTABLE

Las plantaciones se llevarán a cabo en:

- Taludes de desmonte.
- Taludes de terraplén.

4. HIDROSIEMBRA

La técnica de restauración paisajística utilizada será la hidrosiembra. Esta técnica consiste en la proyección sobre el suelo de una mezcla de semillas, mulch, estabilizadores de suelos, fertilizantes y otros elementos, desde una cuba móvil con bomba de presión y boquillas de distribución.

El objetivo es detener los procesos erosivos en áreas sin vegetación o que no tienen condiciones adecuadas para la implantación inmediata de vegetación natural.

4.1. TIPOS DE SEMILLA

Se empleará más de un tipo de semilla en la hidrosiembra para garantizar el éxito de esta, diversificando los riesgos y promediando ventajas e inconvenientes de unas y otras especies.

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

- Rápido crecimiento inicial.
- Sistema de raíces densa y profunda.
- Baja exigencia en cuanto a clima, edafología y mantenimiento.
- Larga duración en el tiempo.
- Amplia disponibilidad en el mercado y bajo coste.

4.2. ÉPOCA DE SIEMBRA

La hidrosiembra se llevará a cabo preferentemente durante el periodo de reposo vegetativo. En general, se puede acotar entre los meses de noviembre y marzo. Además, se buscará hacerla con suelo poco o nada húmedo, en días sin viento y con temperaturas entre los 7-15 grados.

4.3. ETAPAS DEL PROCESO

El proceso de la hidrosiembra seguirá las siguientes etapas:

1. Preparación del terreno: eliminación de surcos y regueros para evitar arrastres por el agua que circule por dichos elementos. Instalación de malla para retener las semillas y amortiguar la escorrentía sobre el talud.
2. Siembra: proyección de la mezcla de hidrosiembra con una hidrosembradora. En esta fase también se añaden los abonos.
3. Tapado con la capa de mulch: también se realiza con la hidrosembradora, justo después de la hidrosiembra, a baja presión para evitar daños a las semillas o su lavado.

4.4. MANTENIMIENTO DE LA HIDROSIEMBRA

Las labores de mantenimiento consistirán en:

- Siegas
- Riegos
- Riegos fertilizantes

4.4.1. SIEGAS

Se realizarán siegas tanto manuales como mecánicas con tractor con brazo articulado a lo largo del proyecto, cuando aproximadamente la mitad de las plantas alcance una altura de entre 20 y 25 cm.

4.4.2. RIEGOS

Se ejecutarán riegos para favorecer la instalación y desarrollo de la cubierta vegetal instalada. Se realizará un riego inmediatamente después de la hidrosiembra, con las debidas precauciones para que no se produzca el lavado de las semillas talud abajo.

4.4.3. RIEGOS FERTILIZANTES

Aprovechando la ejecución de los riegos de mantenimiento, se realizarán también riegos de abono en aquellas zonas en las que exista un suelo con escasas capacidades nutritivas.

ANEJO Nº17 – REPLANTEO

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. INFORME DE REPLANTEO 2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se incluye el informe de replanteo obtenido de Civil 3D.

2. INFORME DE REPLANTEO

Nombre de alineación: Alineación 2
Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 194+497.00
Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
Punto ocupado: ordenada 4,802,612.9040, abscisa 376,847.1160
Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,802,513.9923, abscisa 378,689.6454
Incremento de P.K.: 20.00
Desfase: 0.00

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	266.9272 (d)	0.000m	4,802,612.9040m	376,847.1160m
0+020.00	345.2481 (d)	19.993m	4,802,616.9512m	376,866.6950m
0+040.00	350.6278 (d)	39.771m	4,802,617.2678m	376,886.6465m
0+060.00	356.3989 (d)	59.143m	4,802,613.4493m	376,906.2564m
0+080.00	0.7039 (d)	78.476m	4,802,607.7349m	376,925.4214m
0+100.00	3.4072 (d)	98.043m	4,802,601.8391m	376,944.5326m
0+120.00	5.2563 (d)	117.739m	4,802,595.8484m	376,963.6134m
0+140.00	7.4408 (d)	137.135m	4,802,587.8811m	376,981.9485m
0+160.00	9.2477 (d)	156.594m	4,802,579.4899m	377,000.1030m
0+180.00	10.6542 (d)	176.174m	4,802,571.0987m	377,018.2576m
0+200.00	11.7444 (d)	195.858m	4,802,562.8159m	377,036.4610m
0+220.00	12.2376 (d)	215.771m	4,802,555.9299m	377,055.2293m
0+240.00	12.3027 (d)	235.769m	4,802,550.3911m	377,074.4465m
0+260.00	12.3001 (d)	255.767m	4,802,545.0999m	377,093.7323m
0+280.00	11.6412 (d)	275.461m	4,802,542.9384m	377,113.5433m
0+300.00	9.6433 (d)	292.661m	4,802,548.4835m	377,132.5984m
0+320.00	6.9454 (d)	306.801m	4,802,559.5326m	377,149.2392m
0+340.00	4.3187 (d)	320.702m	4,802,571.6461m	377,165.1534m
0+360.00	1.9146 (d)	335.220m	4,802,583.7611m	377,181.0666m
0+380.00	359.7160 (d)	350.290m	4,802,595.8609m	377,196.9912m
0+400.00	357.9034 (d)	366.736m	4,802,606.6556m	377,213.7988m
0+420.00	356.7448 (d)	385.208m	4,802,614.1304m	377,232.3221m
0+440.00	355.6989 (d)	403.835m	4,802,621.5605m	377,250.8579m
0+460.00	354.2202 (d)	420.722m	4,802,632.7738m	377,267.3690m
0+480.00	352.3880 (d)	435.252m	4,802,647.3503m	377,281.0030m
0+500.00	350.4063 (d)	448.161m	4,802,663.7994m	377,292.3774m
0+520.00	348.5302 (d)	461.512m	4,802,680.2987m	377,303.6807m
0+540.00	347.0822 (d)	477.459m	4,802,694.5414m	377,317.5436m
0+560.00	346.4690 (d)	496.742m	4,802,703.0711m	377,335.6060m
0+580.00	345.9771 (d)	516.264m	4,802,710.9703m	377,353.9800m
0+600.00	345.5489 (d)	535.872m	4,802,718.6235m	377,372.4557m
0+620.00	345.3738 (d)	555.777m	4,802,724.2154m	377,391.6320m
0+640.00	345.6216 (d)	575.591m	4,802,725.7434m	377,411.5377m
0+660.00	346.1277 (d)	594.905m	4,802,724.3721m	377,431.4848m
0+680.00	346.6594 (d)	614.103m	4,802,722.3668m	377,451.3840m
0+700.00	347.1738 (d)	633.301m	4,802,720.1897m	377,471.2636m
0+720.00	347.7733 (d)	652.135m	4,802,716.6495m	377,490.9464m
0+740.00	348.3519 (d)	670.987m	4,802,712.9544m	377,510.6021m
0+760.00	348.8987 (d)	689.904m	4,802,709.2594m	377,530.2578m
0+780.00	349.4163 (d)	708.880m	4,802,705.5644m	377,549.9135m
0+800.00	349.9069 (d)	727.910m	4,802,701.8694m	377,569.5692m
0+820.00	350.3725 (d)	746.992m	4,802,698.1744m	377,589.2249m
0+840.00	350.8148 (d)	766.120m	4,802,694.4794m	377,608.8807m
0+860.00	351.2356 (d)	785.292m	4,802,690.7844m	377,628.5364m
0+880.00	351.6363 (d)	804.504m	4,802,687.0894m	377,648.1921m
0+900.00	352.0118 (d)	823.778m	4,802,683.4891m	377,667.8646m
0+920.00	352.2260 (d)	843.520m	4,802,682.0386m	377,687.7985m
0+940.00	352.3842 (d)	863.381m	4,802,681.2894m	377,707.7844m
0+960.00	352.5354 (d)	883.248m	4,802,680.5401m	377,727.7704m
0+980.00	352.6798 (d)	903.121m	4,802,679.7909m	377,747.7564m
1+000.00	352.8181 (d)	922.999m	4,802,679.0416m	377,767.7423m
1+020.00	352.9506 (d)	942.882m	4,802,678.2914m	377,787.7282m
1+040.00	353.1233 (d)	962.666m	4,802,676.7679m	377,807.6610m
1+060.00	353.4015 (d)	982.099m	4,802,673.2992m	377,827.3562m
1+080.00	353.6793 (d)	1,001.512m	4,802,669.6454m	377,847.0196m
1+100.00	353.9465 (d)	1,020.948m	4,802,665.9915m	377,866.6830m
1+120.00	354.2038 (d)	1,040.405m	4,802,662.3376m	377,886.3464m
1+140.00	354.4516 (d)	1,059.883m	4,802,658.6837m	377,906.0098m
1+160.00	354.6929 (d)	1,079.369m	4,802,654.9844m	377,925.6644m
1+180.00	355.1219 (d)	1,097.501m	4,802,647.4783m	377,944.0725m
1+200.00	355.7191 (d)	1,113.847m	4,802,636.3882m	377,960.7157m
1+220.00	356.2939 (d)	1,130.377m	4,802,625.3977m	377,977.4242m
1+240.00	356.7804 (d)	1,147.865m	4,802,615.8448m	377,994.9772m
1+260.00	357.0931 (d)	1,166.808m	4,802,609.5254m	378,013.9191m
1+280.00	357.3013 (d)	1,186.346m	4,802,605.1575m	378,033.4363m
1+300.00	357.4680 (d)	1,206.025m	4,802,601.5211m	378,053.0870m
1+320.00	357.5176 (d)	1,225.996m	4,802,600.2712m	378,073.0470m
1+340.00	357.5609 (d)	1,245.974m	4,802,599.1230m	378,093.0140m
1+360.00	357.6232 (d)	1,265.920m	4,802,597.5270m	378,112.9427m
1+380.00	357.7616 (d)	1,285.681m	4,802,594.1806m	378,132.6603m
1+400.00	357.8987 (d)	1,305.439m	4,802,590.7696m	378,152.3673m
1+420.00	358.0317 (d)	1,325.204m	4,802,587.3585m	378,172.0742m
1+440.00	358.1608 (d)	1,344.977m	4,802,583.9474m	378,191.7812m
1+460.00	358.2862 (d)	1,364.756m	4,802,580.5364m	378,211.4882m
1+480.00	358.4193 (d)	1,384.497m	4,802,576.8522m	378,231.1435m
1+500.00	358.5726 (d)	1,404.146m	4,802,572.5839m	378,250.6827m
1+520.00	358.7218 (d)	1,423.804m	4,802,568.3156m	378,270.2219m
1+540.00	358.8668 (d)	1,443.472m	4,802,564.0473m	378,289.7612m
1+560.00	359.0080 (d)	1,463.149m	4,802,559.7789m	378,309.3004m
1+580.00	359.1454 (d)	1,482.835m	4,802,555.5106m	378,328.8396m
1+600.00	359.2792 (d)	1,502.529m	4,802,551.2423m	378,348.3789m
1+620.00	359.4095 (d)	1,522.231m	4,802,546.9740m	378,367.9181m
1+640.00	359.5365 (d)	1,541.940m	4,802,542.7057m	378,387.4573m
1+660.00	359.6603 (d)	1,561.657m	4,802,538.4374m	378,406.9966m
1+680.00	359.7810 (d)	1,581.381m	4,802,534.1691m	378,426.5358m
1+700.00	359.8988 (d)	1,601.112m	4,802,529.9008m	378,446.0750m
1+720.00	0.0135 (d)	1,620.850m	4,802,525.6354m	378,465.6149m
1+740.00	0.0626 (d)	1,640.764m	4,802,523.1615m	378,485.4243m
1+760.00	0.0306 (d)	1,660.743m	4,802,522.9922m	378,505.4235m
1+780.00	359.9985 (d)	1,680.721m	4,802,522.8510m	378,525.4230m
1+800.00	359.9672 (d)	1,700.700m	4,802,522.7098m	378,545.4225m
1+820.00	359.9366 (d)	1,720.679m	4,802,522.5686m	378,565.4220m
1+840.00	359.9066 (d)	1,740.658m	4,802,522.4274m	378,585.4215m
1+860.00	359.8774 (d)	1,760.639m	4,802,522.2862m	378,605.4210m
1+880.00	359.8488 (d)	1,780.619m	4,802,522.1450m	378,625.4205m
1+900.00	359.8245 (d)	1,800.603m	4,802,521.8911m	378,645.4174m
1+920.00	359.8851 (d)	1,820.487m	4,802,518.9610m	378,665.1779m
1+940.00	359.9774 (d)	1,840.269m	4,802,514.9808m	378,684.7779m
1+944.97	0.0000 (d)	1,845.184m	4,802,513.9920m	378,689.6470m

ANEJO Nº18 – JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. PROPUESTA ALTERNATIVA 2

3. SOLUCIÓN ADOPTADA 2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, se presentan las diferentes alternativas y las razones por las cuales se ha elegido la solución propuesta para el Proyecto de mejora de la carretera CA-841, cuyas características se presentan a continuación.

2. PROPUESTA ALTERNATIVA

Se estudió como una solución del presente proyecto la sustitución de parte del trazado actual por un tramo recto, que evitaría la consecución de dos curvas en una zona de baja visibilidad, además de una mayor velocidad de proyecto. Otra ventaja sería que los usuarios podrían circular por el trazado antiguo durante la fase de ejecución de este tramo, dando lugar a menos inconveniencias.

Sin embargo, esta solución también implica expropiaciones, así como la construcción de grandes terraplenes, y la labor añadida de desmantelar el tramo que quedaría en desuso. Es por esto por lo que se decide no llevar a cabo esta solución.

Figura 18.1. Propuesta de trazado alternativo.

Figura 18.2. Curvas a sustituir.

Otra alternativa a considerar sería la alternativa 0 o la no actuación, pero considerando el deficiente estado del firme se decidió descartar también esta opción.

3. SOLUCIÓN ADOPTADA

Finalmente, la solución adoptada mantendrá el trazado original de la carretera.

ANEJO Nº19 – ACCESIBILIDAD

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. CARACTERÍSTICAS DE UNA CONSTRUCCIÓN ACCESIBLE 3

2.1. Accesibilidad en Señales y Carteles Infromativos Exteriores 3

2.1.1. Descripción General 3

2.1.2. Elementos que Garantizarán la Accesibilidad Integral 3

3. ACCESIBILIDAD EN PAVIMENTOS 4

3.1. Descripción General 4

3.2. Características Exigibles a un Pavimento Accesible 4

3.3. Pavimentos Especiales 4

4. ACCESIBILIDAD EN UNA OBRA EN LA vÍA PÚBLICA 5

4.1. Descripción General 5

4.2. Actuaciones que Garantizarán la Accesibilidad Integral 5

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 diagnostico, 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 INFROMATIVOS 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 PAVIMENTOS

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El pavimento es uno de los componentes más importantes de los itinerarios peatonales por las funciones que desempeña como:

- Soporte y unión a la tierra.
- Revestimiento estético.
- Canal continuo de información y orientación.

Uno de los aspectos que más resaltan de la función informativa y orientativa del pavimento es que ofrece la posibilidad de establecer un lenguaje claro y eficaz para emitir y recibir mensajes a través de su textura, sonoridad y color a personas con discapacidad visual y a personas con movilidad reducida.

Para las personas con movilidad reducida o con discapacidad visual, la elección del pavimento puede resultar decisiva para alcanzar un mayor grado de autonomía personal. El estado y tipo de pavimento que pisan puede tener mucha importancia en los accidentes que implican caídas para las personas mayores.

3.2. CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A UN PAVIMENTO ACCESIBLE

Las principales características que debe exigirse a los pavimentos son su dureza, capacidad antideslizamiento en seco y en mojado y ausencia de rugosidades distintas de la propia pieza. En general podemos decir que el pavimento debe ser:

- Estable, como las baldosas hidráulicas, piedras… evitando las tierras sueltas, gravas, arenas y demás. En parques y jardines los itinerarios pueden ser de tierra batida, que debe estar compactada.
- Antideslizante, tanto en seco como en mojado, para lo cual hay que hacer las pruebas oportunas in situ, simulando las situaciones más favorables a deslizamiento, como la acumulación de polvo y riego, y comprobando que incluso en esas condiciones no es resbaladizo.
- Sin rugosidades distintas de la propia pieza, lo cual supone que el pavimento esté perfectamente colocado y sobre todo que se realice un mantenimiento adecuado.

Además, en el espacio urbano elementos como registros, rejillas y alcorques deberán estar perfectamente enrasados con el pavimento. Las juntas deben tener una resistencia similar a la del pavimento, y su grosor no superar los 10 mm. La altura máxima en relieves y tetones no superará tampoco los 7 mm para evitar tropiezos.

3.3. PAVIMENTOS ESPECIALES

Llamamos pavimentos especiales a los que, a través del color, la textura o la sonoridad, pueden transmitir información útil para el desplazamiento y la seguridad a las personas con discapacidad visual, tanto con los pies como con el bastón blanco de movilidad. Básicamente se clasifican en pavimentos táctiles y de color.

- Pavimentos táctiles.

  Nos sirve para proporcionar aviso y direccionamiento. Se utiliza el pavimento táctil de botones con las características recogidas en la norma UNE 127029 “Baldosas táctiles prefabricadas de hormigón, estructuras rugosas formadas por resaltes a base de tetones en bandas perpendiculares al sentido de la circulación”.

  También se utilizan baldosas con acanaladuras, marcando cambios de cota y dirección, colocadas para que tengan continuidad. Esta última técnica se utiliza para alertar de posibles peligros.

La utilización correcta de este tipo de pavimentos táctiles es una gran ayuda para las personas con problemas visuales. Si, por el contrario, se utilizan de manera excesiva o inadecuada, producen el efecto contrario generando confusión, y puede llevar a tomar decisiones que pongan en peligro a los usuarios. Existe un tipo de pavimentos táctiles conocidos como pavimentos sonoros, que son franjas de pavimento detectables mediante el sonido del bastón y se utilizan para guiar a las personas con discapacidad visual usuarias de bastón de movilidad, especialmente en pasos de peatones.

- Pavimentos de color

  Advierten de peligros o delimitan espacios distintos en los itinerarios, de manera que personas con discapacidad visual mejoran su funcionamiento visual si el contraste es adecuado y su utilización se reserva a determinados espacios.

4. ACCESIBILIDAD EN UNA OBRA EN LA VÍA PÚBLICA

4.1. 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 señalizar la obra; y (c) En el momento de habilitar itinerarios alternativos.

4.2. 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 señalizar 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 Nº20 – COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. ORGANISMOS PÚBLICOS 2

3. EMPRESAS DE SERVICIOS 2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se enumeran todas aquellas entidades, tanto públicas como privadas, que podrían verse afectados por las obras del Proyecto.

2. ORGANISMOS PÚBLICOS

Los organismos públicos que podrían verse afectados son:

- Ayuntamiento de Val de San Vicente.
- Gobierno de Cantabria.
- Confederación Hidrográfica del Norte.
- Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria.
- Instituto de Hidráulica Ambiental.
- Instituto de Seguridad y Salud.

3. EMPRESAS DE SERVICIOS

Se establecerá contacto con aquellas empresas que brinden servicios a la zona del proyecto, como podrían ser:

- Red de suministro eléctrico: Viesgo Distribución.
- Red de telefonía.
- Red de suministro de gas.
- Red de infraestructuras de transporte.
- Red de abastecimiento de agua: Aqualia Gestión Integral del Agua S.A.

ANEJO Nº21 –EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. EXPROPIACIONES 2

3. PLANOS DE EXPROPIACIONES 2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se establecen los terrenos que se incluirán en el expediente de expropiaciones que el Gobierno de Cantabria deberá abrir para poder apropiarse de los terrenos pertinentes.

La valoración de las expropiaciones se realizará de acuerdo con la Nota de Servicio 4/2010, de 7 de julio, sobre el estudio de las expropiaciones en los Proyectos de Trazado de la Dirección General de Carreteras, y con la Ley 5/1996, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria.

2. EXPROPIACIONES

Según el artículo 18 de la Ley 5/1996, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria, se define 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.

A continuación, se presenta una tabla con la superficie de cada tipo de suelo expropiada.

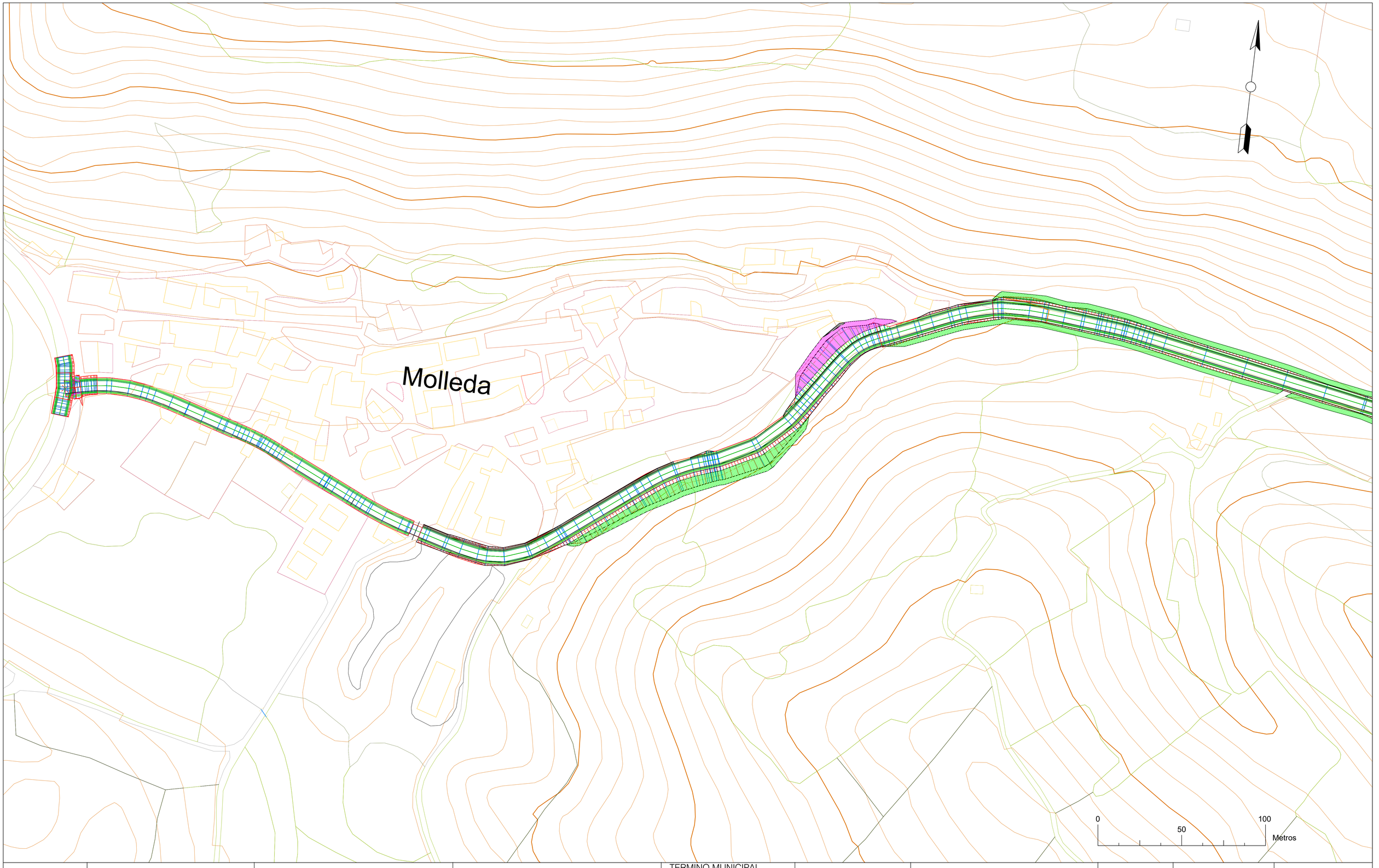
Tipo de suelo	Superficie expropiada (m2)	Precio (€/m2)	Precio total (€)
Rústico	9837,112	4	39348,44
Parcela de vivienda	971,401	75	72855,08
Vivienda	14,152	1200	16982,40
TOTAL	10822,665	-	129185,92

Tabla 21.1. Coste de expropiaciones.

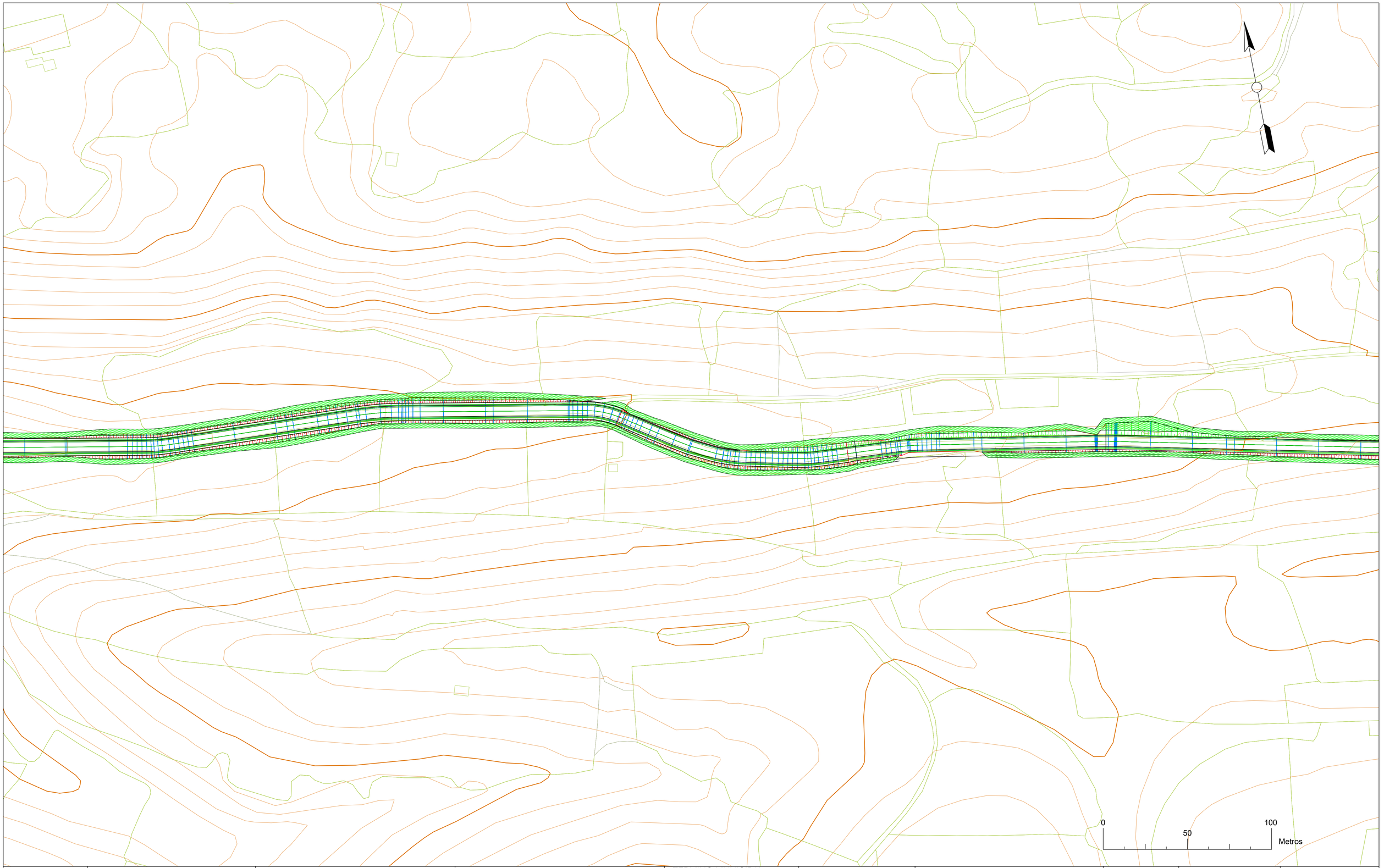
El coste total de expropiaciones será de **129.185,92 €**

3. PLANOS DE EXPROPIACIONES

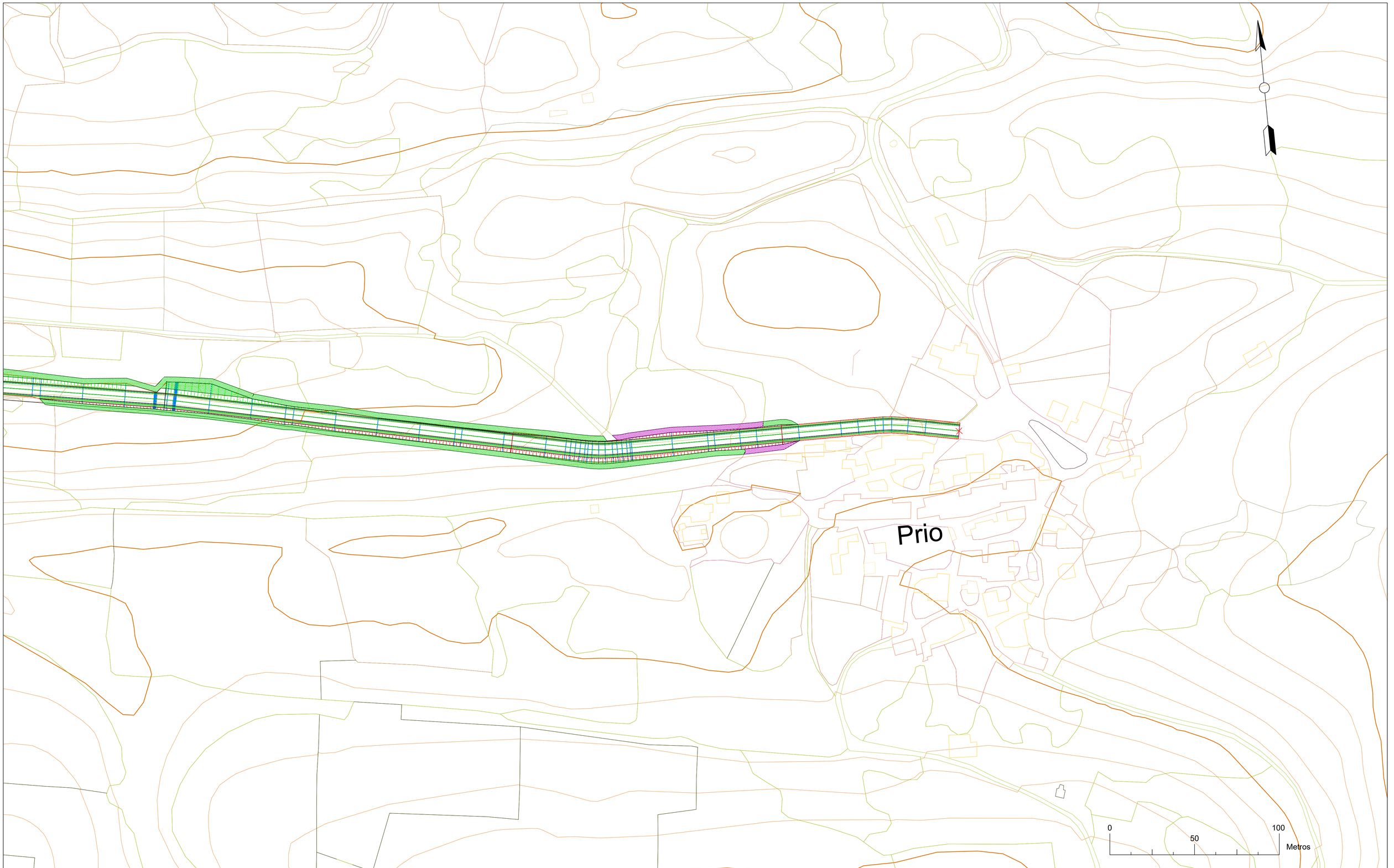
Se adjuntan a continuación tres planos a escala 1:1000 de la superficie expropiada en la zona de estudio del Proyecto.



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO EXPROPIACIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO HOJA 1 DE 3



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO EXPROPIACIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO HOJA 2 DE 3



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO EXPROPIACIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO HOJA 3 DE 3

ANEJO Nº22 – SERVICIOS AFECTADOS

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. SERVICIOS AFECTADOS 2

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo será analizar y definir cuáles son los servicios que se verán afectados por la realización del proyecto, así como el coste de estas afecciones.

2. SERVICIOS AFECTADOS

En la zona del proyecto existen dos servicios que pueden verse afectados, la red eléctrica y el sistema de saneamiento. Esto incluye la reposición de 10 postes de la red eléctrica, todos ellos con un foco de iluminación, 2 farolas y los caños de la red de saneamiento. Se estima que la cantidad de dinero destinada a las reposiciones será de **50.000€**.

ANEJO Nº23 – 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 llevarán a cabo durante la ejecución en la obra y su programación.

Para ello, es necesario estimar el tiempo de realización de cada actividad considerando los rendimientos para cada unidad de obra. Una vez hecho esto, se realiza 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 las unidades de obra se utiliza la siguiente expresión, con la que se hallan 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:

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

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.

2.1. RELACIONES DE PREDECESIÓN Y SUCESIÓN

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

- FC: final-comienzo. La sucesora comenzará cuando la predecesora finalice.
- FF: final-final. La sucesora finalizará cuando la predecesora finalice.
- CC: comienzo-comienzo. Ambas actividades comenzarán en el mismo momento.
- CF: comienzo-final. La actividad sucesora finalizará cuando la predecesora 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 13,75 meses (275 días laborales). Sin embargo, al haber tareas solapadas, el tiempo total de ejecución será menor. Se muestra a continuación un resumen del plan de obra:

Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
	ACCESO A PRÍO	**273 días**	**lun 01/12/25**	**mié 16/12/26**
	INICIO	1 día	lun 01/12/25	lun 01/12/25
	EXPLANACIONES	**156,5 días**	**lun 01/12/25**	**mar 07/07/26**
	DRENAJE	**44 días**	**mar 07/07/26**	**lun 07/09/26**
	FIRMES Y PAVIMENTOS	**17 días**	**lun 07/09/26**	**mié 30/09/26**
	SEÑALIZACIÓN	**29,5 días**	**mié 30/09/26**	**mar 10/11/26**
	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	**26 días**	**mié 11/11/26**	**mié 16/12/26**
	GESTIÓN DE RESIDUOS	273 días	lun 01/12/25	mié 16/12/26
	SEGURIDAD Y SALUD	273 días	lun 01/12/25	mié 16/12/26

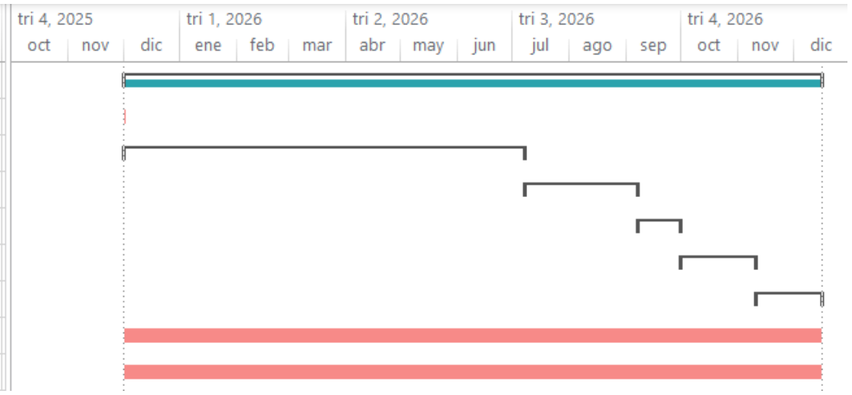
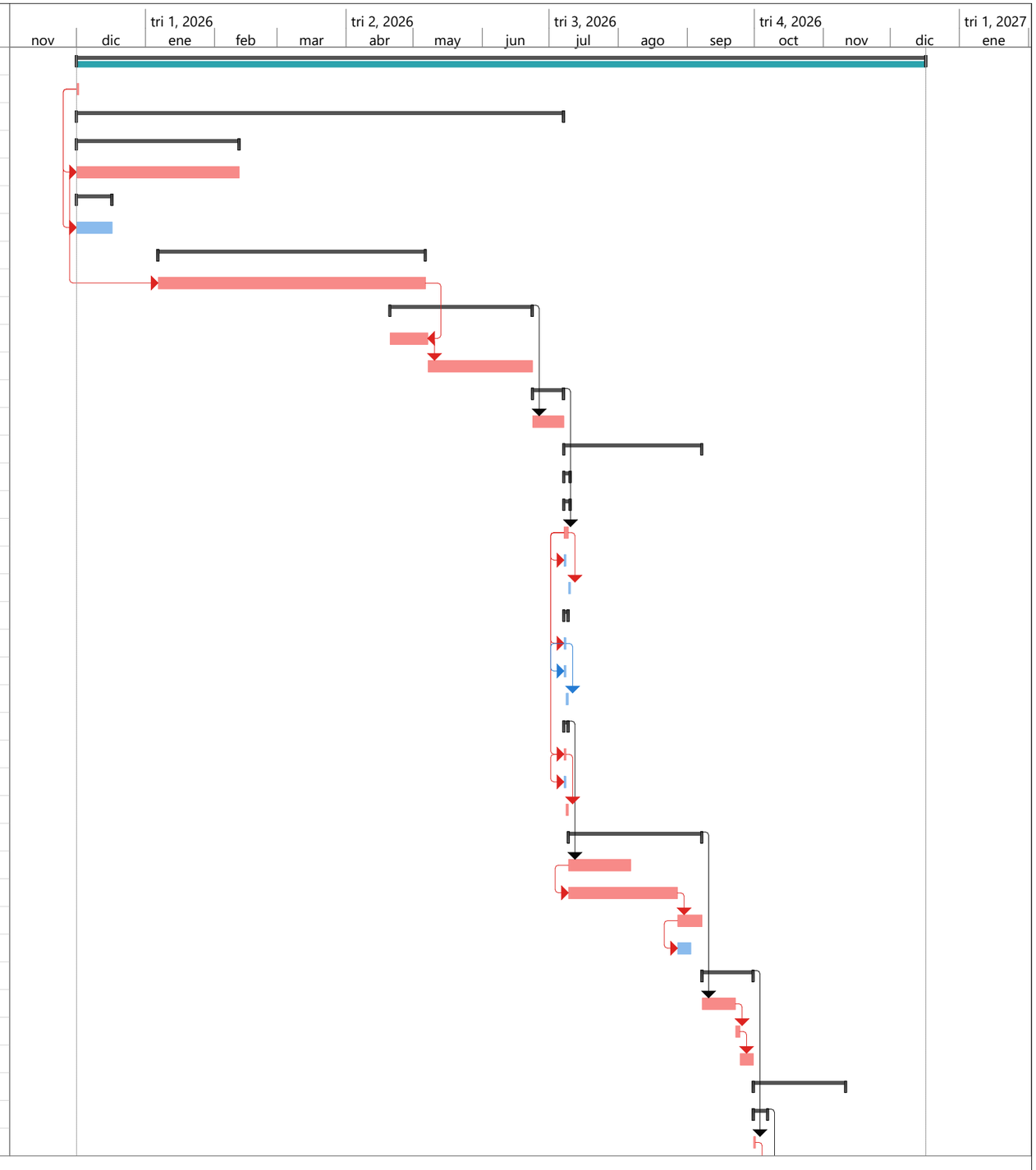


Figura 23.1. Resumen del plan de obra.

3.1. DIAGRAMA DE GANTT

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

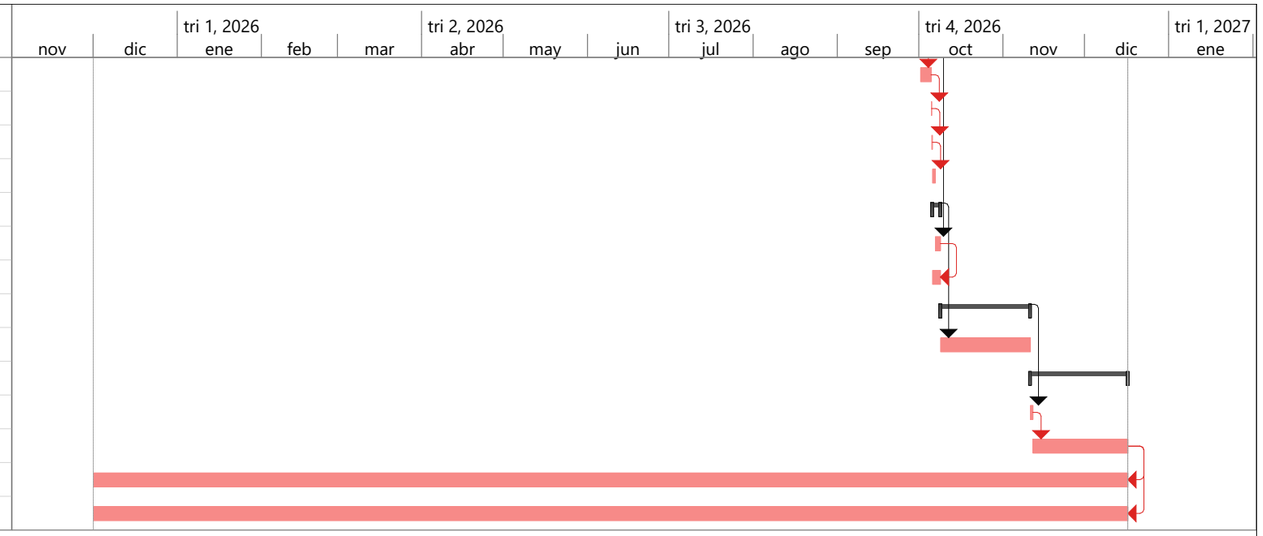
Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
	ACCESO A PRÍO	**273 días?**	**lun 01/12/25**	**mié 16/12/26**	
	INICIO	1 día	lun 01/12/25	lun 01/12/25	
	EXPLANACIONES	**156,5 días**	**lun 01/12/25**	**mar 07/07/26**	
	DEMOLICIONES	**53 días**	**lun 01/12/25**	**mié 11/02/26**	
	DEMOLICION + TRANSPORTE DEL PAVIMENT	53 días	lun 01/12/25	mié 11/02/26	2CC
	TRABAJOS PRELIMINARES	**12 días**	**lun 01/12/25**	**mar 16/12/25**	
	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	12 días	lun 01/12/25	mar 16/12/25	2CC
	EXCAVACIONES	**86 días**	**mar 06/01/26**	**mié 06/05/26**	
	EXCAV/TTE.DTE.TRANSITO.M/MECA.	86 días	mar 06/01/26	mié 06/05/26	5CC+50%
	RELLENOS	**46 días**	**lun 20/04/26**	**mar 23/06/26**	
	TERRAPLÉN PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN	13 días	lun 20/04/26	jue 07/05/26	9FF+1 día
	SUELO SELECCIONADO	33 días	jue 07/05/26	mar 23/06/26	11
	TERMINACIÓN	**10 días**	**mar 23/06/26**	**mar 07/07/26**	
	ACABADO Y REFINO DE TALUDES	10 días	mar 23/06/26	mar 07/07/26	10
	DRENAJE	**44 días**	**mar 07/07/26**	**lun 07/09/26**	
	DRENAJE TRANSVERSAL	**3 días**	**mar 07/07/26**	**vie 10/07/26**	
	ODT PK 0+600	**3 días**	**mar 07/07/26**	**vie 10/07/26**	
	TUBO D=150CM H.VIBRO.RECUB.HORM	2 días	mar 07/07/26	jue 09/07/26	13
	SUMIDERO 50X20X50 CM. F.LADRILLO	1 día	mar 07/07/26	mié 08/07/26	18CC
	BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM	1 día	jue 09/07/26	vie 10/07/26	18
	ODT PK 1+320	**2 días**	**mar 07/07/26**	**jue 09/07/26**	
	TUBO D=150CM H.VIBRO.RECUB.HORM	1 día	mar 07/07/26	mié 08/07/26	18CC
	SUMIDERO 50X20X50 CM. F.LADRILLO	1 día	mar 07/07/26	mié 08/07/26	22CC
	BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM	1 día	mié 08/07/26	jue 09/07/26	22
	ODT PK 1+480	**2 días**	**mar 07/07/26**	**jue 09/07/26**	
	TUBO D=150CM H.VIBRO.RECUB.HORM	1 día	mar 07/07/26	mié 08/07/26	18CC
	SUMIDERO 50X20X50 CM. F.LADRILLO	1 día	mar 07/07/26	mié 08/07/26	26CC
	BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM	1 día	mié 08/07/26	jue 09/07/26	26
	DRENAJE LONGITUDINAL	**42 días**	**jue 09/07/26**	**lun 07/09/26**	
	ARQ.DESAG.MEDIANA,DREN,COLECTOR	20 días	jue 09/07/26	jue 06/08/26	25
	COLECTOR 30CM Y DREN PVC 110MM	35 días	jue 09/07/26	jue 27/08/26	30CC
	CUNETA VA-75	7 días	jue 27/08/26	lun 07/09/26	31
	CUNETA TRAPECIAL	4 días	jue 27/08/26	mié 02/09/26	32CC
	FIRMES Y PAVIMENTOS	**17 días**	**lun 07/09/26**	**mié 30/09/26**	
	ZAHORRA ARTIFICIAL	11 días	lun 07/09/26	mar 22/09/26	29
	EMULSIÓN C60BF5 IMP	2 días	mar 22/09/26	jue 24/09/26	35
	MBC AC 22 SURF 50/70 D OFITA	4 días	jue 24/09/26	mié 30/09/26	36
	SEÑALIZACIÓN	**29,5 días**	**mié 30/09/26**	**mar 10/11/26**	
	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	**4,5 días**	**mié 30/09/26**	**mar 06/10/26**	
	SEÑAL CIRCULAR 90	1 día	mié 30/09/26	jue 01/10/26	34



Proyecto: Acceso a Prio
Fecha: mié 03/09/25

Tarea
Tarea inactiva
Informe de resumen manual
Hito externo
Progreso manual
División
Hito inactivo
Resumen manual
Fecha límite
Hito
Resumen inactivo
solo el comienzo
Tareas críticas
Resumen
Tarea manual
solo fin
División crítica
Resumen del proyecto
solo duración
Tareas externas
Progreso

Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
	SEÑAL TRIANGULAR 135	2 días	jue 01/10/26	lun 05/10/26	40
	PANEL COMPLEMENTARIO	0,25 días	lun 05/10/26	lun 05/10/26	41
	SEÑAL OCTOGONAL 90	0,25 días	lun 05/10/26	lun 05/10/26	42
	SEÑAL INFORMATIVA CHAPA HIERRO	1 día	mar 06/10/26	mar 06/10/26	43
	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	**3 días**	**mar 06/10/26**	**jue 08/10/26**	
	MARCA VIAL 10 CM	2 días	mié 07/10/26	jue 08/10/26	39
	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA	3 días	mar 06/10/26	jue 08/10/26	46FF
	SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS	**23 días**	**vie 09/10/26**	**mar 10/11/26**	
	BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA	23 días	vie 09/10/26	mar 10/11/26	45
	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	**26 días**	**mié 11/11/26**	**mié 16/12/26**	
	EXTENDIDO TIERRA VEGETAL	1 día	mié 11/11/26	mié 11/11/26	48
	HIDROSIEMBRA EN TALUDES	25 días	jue 12/11/26	mié 16/12/26	51
	GESTIÓN DE RESIDUOS	273 días	lun 01/12/25	mié 16/12/26	52FF
	SEGURIDAD Y SALUD	273 días	lun 01/12/25	mié 16/12/26	52FF



Proyecto: Acceso a Prio
Fecha: mié 03/09/25

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite
Tareas críticas
División crítica
Progreso
Progreso manual

ANEJO Nº24 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 2

3. CONCLUSIÓN 2

1. INTRODUCCIÓN

La clasificación del contratista se basa en 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 obligatoria 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:

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

Valor estimado del contrato (€)	Plazo ejecución (meses)	Anualidad media (€)
1.039.523,93	13	959.560,55

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.

De esta manera, 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 Nº25 – 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 4

2.3. Coste de los Materiales 5

3. COSTES INDIRECTOS 5

4. PRECIOS UNITARIOS 5

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS 6

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; calculándose los segundos 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 2024.

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 2025

	2025											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	F-N	SAB	SAB	8	F-N	DOM	8	8	8	8	F-N	8
2	F-C	DOM	DOM	8	F-C	8	8	SAB	8	8	DOM	8
3	F-C	8	F-C	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
4	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
5	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
6	F-N	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	F-N
7	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
8	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	F-N
9	8	DOM	DOM	8	8	F-L	8	SAB	8	8	DOM	8
10	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
11	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
12	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
13	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
14	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
15	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	F-N	F-N	8	SAB	8
16	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
17	8	8	8	F-N	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
18	SAB	8	8	F-N	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
19	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
20	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
21	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
22	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8
23	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
24	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	F-C
25	SAB	8	8	8	DOM	8	F-L	8	8	SAB	8	F-N
26	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	F-C
27	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
28	8	8	8	8	8	SAB	F-N	8	DOM	8	8	DOM
29	8		SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	F-C
30	8		DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	F-C
31	8		8		SAB		8	DOM		F-C		F-C
T. H.	152	160	160	160	160	160	168	160	168	168	160	128
DIAS	19	20	20	20	20	20	21	20	21	21	20	16

F-N: Fiesta Nacional, F-L: Fiesta Local, F-C: Fiesta Convenio.

HORAS DE CALENDARIO		1.904 horas
HORAS DE VACACIONES	21días x 8 horas	- 168 horas
TOTAL HORAS		1.736 horas
DIAS DE PLUS CONVENIO=	238 días – 21 días de vacaciones =	217 días
TOTAL HORAS EFECTIVAS (Total horas trabajo efectivo)		1.736 horas

VACACIONES AÑO 2025: 30 DIAS NATURALES DE LOS CUALES DEBE HABER 21 DIAS LABORABLES

En aquellos municipios de la región en los que sus fiestas locales coincidan en sábado, domingo, fiesta nacional, fiesta de la comunidad o regional, puente o fiesta de convenio, trasladarán el disfrute de estos días feriados al día laborable inmediatamente posterior.

Tabla 25.1. Calendario Laboral de Cantabria 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.

NIVELES	S. BASE 336 DÍAS	P. CONVENIO 217 DÍAS	VACACIONES 30 DÍAS	PAGA DE VERANO	PAGA DE NAVIDAD	COMPUTO ANUAL
VI-Encargado,J. Taller	39,16	23,15	1.843,97	1.849,87	1.849,87	23.725,02
VII – Capataz	38,02	23,15	1.744,22	1.784,60	1.784,60	23.111,69
VIII - Ofc. 1 de Oficio	37,39	23,15	1.724,65	1.771,37	1.771,37	22.853,98
IX - Ofc. 2 de Oficio	36,17	23,15	1.628,27	1.696,37	1.696,37	22.197,68
X - Ayte. de Oficio	35,09	23,15	1.586,30	1.654,88	1.654,88	21.709,85
XI - Peón Especialista	34,94	23,15	1.550,97	1.631,70	1.631,70	21.577,76
XII - Peón Ordinario	34,68	23,15	1.482,92	1.580,14	1.580,14	21.319,23

Tabla 25.2. Tabla salarial de retribución diaria. Cantabria, 2024.

Al no disponer de la tabla para 2025, el salario base, el plus de convenio, las vacaciones y las pagas de verano y Navidad se determinan aplicando un aumento del 3% a 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 lo que no reciben el 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 cuanta el total de 1.736 horas laborales al año, se obtienen los siguientes valores horarios correspondientes a la retribución con carácter salarial (A):

	RETIBUCIÓN CON CARÁCTER SALARIAL (A)								
	SALARIO BASE (335 días)	PLUS DE CONVENIO (217 días)	VACACIONES	PAGA DE VERANO	PAGA DE NAVIDAD	ANTIGÜEDAD	PLUS DE PELIGROSIDAD	TOTAL ANUAL	COSTE HORARIO
	€/día	€/día	€	€	€	€	€	€	€
CAPATAZ	39,16	23,84	1796,55	1838,14	1838,14	655,93	0	24420,64	14,07
OFICIAL DE 1ª	38,51	23,84	1776,39	1824,51	1824,51	645,04	0	24144,58	13,91
PEÓN ORDINARIO	35,72	23,84	1527,41	1627,54	1627,54	0	598,31	22520,28	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 kilómetro y día.

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

Tabla 25.4. Dietas y kilometraje.

2.1.2.2. DESGASTE DE HERRAMIENTA

Se aplicará una cuantía media semanal de 3,00 euros en concepto de desgaste de herramienta, aplicablea 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.

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. Indemnizaciones.

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:

	RETIBUCIÓN CON CARÁCTER NO SALARIAL (B)				
	DIETAS (217 días)	KILOMETRAJE (217 días, 30 km)	DESGASTE DE HERRAMIENTA (42 semanas)	INDEMNIZACIÓN	TOTAL ANUAL
	€/día	€/km*día	€/semana	€/día	€
CAPATAZ	39,57	0,3	0	4,54	12196,79
OFICIAL DE 1ª	39,57	0,3	3	4,142	12177,52
PEÓN ORDINARIO	12,97	0,3	0	4,08	6256,69

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 (C)	
	COSTE ANUAL	COSTE POR HORA
	€	€/h
CAPATAZ	46385,69	26,72
OFICIAL DE 1ª	45979,94	26,49
PEÓN ORDINARIO	37785,08	21,77

Tabla 25.7. Coste de la mano de obra.

2.2. COSTE DE LA MAQUINARIA

A continuación de 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
U39AB006	Pala s/neumaticos CAT.980	H.	39,66
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	65,00
U39AF002	Camión grua 5 Tm.	H.	17,72
U39AG001	Barredora nemát autropopulsad	h	6,20
U39AH003	Camión 5 tm	H.	9,10
U39AH005	Camión basculante 10 tm	H.	11,99
U39AH010	Camión basculante 16 tm	H.	26,10
U39AH024	Camión basculante 125cv	H.	17,50
U39AH025	Camión bañera 200 cv	H.	23,63
U39AI008	Extendedora aglomerado	h	118,00
U39AI012	Equipo extend.base,sub-bases	H.	40,18
U39AL005	Camión cisterna/agua 140 cv	H.	17,10
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
U39AY002	Compr. movil 6 martill.150 cv	H.	16,55
U39BK205	Planta asfáltica en caliente	h	516,00
U40SE150	Motosierra.	h	24,00

2.3. COSTE DE LOS MATERIALES

A continuación de 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.
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
U39CE002	Zahorra artificial	M3	10,42
U39CE0020	Emulsion bituminosa C60BF5 IMP	t	305,00
U39CE0021	Emulsión bituminosa C60B3 ADH	t	243,26
U39CK021	Suelo tolerable	M3	1,53
U39CK023	Suelo selecionado	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
U39GD005	Tubo hormig.vibropr. D=90 cm	Ml	45,43
U39GD006	Tubo hormig.vibropr. D=120 cm	Ml	58,24
U39HA010	Acero B 400 S	Kg	0,55
U39VA002	Pintura marca vial	Kg	2,33
U39VF001	Sñ. peligro triáng. de 135 cm	Ud	124,60
U39VF060	Señal reflectante ø=90 cm	Ud	117,70
U39VH0020	Panel reflec. en chapa de acero	M2	97,42
U39VM003	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	Ml	7,66
U39VM007	Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	Ml	16,18
U39VM010	IPN-12	Ml	14,90
U39VQ002	Juego tornillería	Ud	2,76
U39VS002	Captafaros	Ud	3,07
U39VW005	Placa comple.reflex.85x17 cm	Ud	29,79
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	Ml	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
01.01.01	M2	DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA	5,56
01.02.01	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	0,40
01.03.01	M3	EXCAV/TTE.DTE.TRANSITO.M/MECA.	2,80
01.04.01	M3	TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION	2,13
01.04.02	M3	RELLENO SUELO SELECCIONADO	5,40
01.05.01	M2	ACABADO Y REFINO DE TALUDES	1,25
02.01.01.01	ML	TUBO D=150CM H.A.RECU.M/GRANULAR	101,66
02.01.01.02	UD	BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM	1.479,92
02.01.02.01	ML	TUBO D=150CM H.A.RECU.M/GRANULAR	101,66
02.01.02.02	UD	BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM	1.479,92
02.01.03.01	ML	TUBO D=150CM H.A.RECU.M/GRANULAR	101,66
02.01.03.02	UD	BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM	1.479,92
02.02.01	UD	ARQ.DESAG.MEDIANA,DREN,COLECTOR	387,47
02.02.02	ML	COLECTOR 30CM Y DREN PVC 110MM	94,52
02.02.03	ML	CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA HM-15	14,14
02.02.04	ML	CUNETA TRAPECIAL REVESTIDA HM-15	18,14
03.01	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL	15,75
03.02	t	EMULSIÓN C60BF5 IMP	346,31
03.03	t	MBC AC 22 SURF 50/70 D OFITA	109,35
04.01.01	UD	SEÑAL TRIANGULAR 135	209,37
04.01.02	UD	SEÑAL CIRCULAR 90	202,56
04.01.03	UD	SEÑAL OCTOGONAL 90	215,83
04.01.04	UD	PLACA COMPLEMENTARIA 60X20 CM	44,36
04.01.05	M2	SEÑAL INFORMATIVA CHAPA HIERRO	270,84
04.02.01	ML	MARCA VIAL 10 CM	0,35
04.02.02	M2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA	16,60
04.03.01	ML	BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA	35,43
05.01	M3	EXTENDIDO TIERRA VEGETAL	0,52
05.02	M2	HIDROSIEMBRA S>5.000-15.000 M2	0,94

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01.01		M2	DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA			
			M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	21,77	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 UNITARIO TOTAL			5,56
01.02.01		M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO			
			M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
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 UNITARIO TOTAL			0,40
01.03.01		M3	EXCAV/TTE.DTE.TRANSITO.M/MECA.			
			M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.			
U01AA006	0,020	Hr	Capataz	26,72	0,53	
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	21,77	1,09	
U39AA002	0,050	H.	Retroexcavadora neumáticos	25,61	1,28	
U39AH025	0,020	H.	Camión bañera 200 cv	23,63	0,47	
%0100000	0,027	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,08	
			COSTE UNITARIO TOTAL			2,80
01.04.01		M3	TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION			
			M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.			
U01AA006	0,010	Hr	Capataz	26,72	0,27	
U01AA011	0,035	Hr	Peón ordinario	21,77	0,76	
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.autp.100cv	29,73	0,59	
%0100000	0,021	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,06	
			COSTE UNITARIO TOTAL			2,13
01.04.02		M3	RELLENO SUELO SELECCIONADO			
			M3. Relleno localizado con material seleccionado incluso extensión y compactación.			
U01AA006	0,020	Hr	Capataz	26,72	0,53	
U01AA011	0,040	Hr	Peón ordinario	21,77	0,87	
U39CK016	1,000	M3	Material granular seleccionad	3,07	3,07	
U39AA002	0,020	H.	Retroexcavadora neumáticos	25,61	0,51	
U39AC005	0,040	H.	Compactador manual	6,60	0,26	
%0100000	0,052	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,16	
			COSTE UNITARIO TOTAL			5,40
01.05.01		M2	ACABADO Y REFINO DE TALUDES			
			M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.			
U01AA011	0,020	Hr	Peón ordinario	21,77	0,44	
U39AA002	0,030	H.	Retroexcavadora neumáticos	25,61	0,77	
%0100000	0,012	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			1,25
02.01.01.01		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.			
U01AA006	0,033	Hr	Capataz	26,72	0,88	
U01AA011	0,200	Hr	Peón ordinario	21,77	4,35	
U39GG015	1,000	Ml	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 UNITARIO TOTAL			101,66
02.01.02.01		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.			
U01AA006	0,033	Hr	Capataz	26,72	0,88	
U01AA011	0,200	Hr	Peón ordinario	21,77	4,35	
U39GG015	1,000	Ml	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 UNITARIO TOTAL			101,66
02.01.01.02		UD	BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM			
			UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.			
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 UNITARIO TOTAL			1.479,92
02.01.02.02		UD	BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM			
			UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.			
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 UNITARIO TOTAL			1.479,92
02.01.03.01		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.			
U01AA006	0,033	Hr	Capataz	26,72	0,88	
U01AA011	0,200	Hr	Peón ordinario	21,77	4,35	
U39GG015	1,000	Ml	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 UNITARIO TOTAL			101,66

02.01.03.02 UD BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM

UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.

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 UNITARIO TOTAL 1.479,92

02.02.01 UD ARQ.DESAG.MEDIANA,DREN,COLECTOR

UD. Arqueta de desagüe de cuneta de mediana, dren y colector a terraplén.

U01AA007	2,000	Hr	Oficial primera	26,49	52,98
U01AA011	2,500	Hr	Peón ordinario	21,77	54,43
U04MA510	1,943	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64,39	125,11
U39BF101	1,943	M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	11,64
U39BF104	0,749	M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	3,36
U39BF108	1,194	M3	Colocación hormig. en alzados	10,45	12,48
U39BH125	18,100	M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	63,17
U39FD001	1,836	M2	Rejilla fundici.tapas arqueta	28,87	53,01
%0100000	3,762	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	11,29

COSTE UNITARIO TOTAL 387,47

02.02.02 ML COLECTOR 30CM Y DREN PVC 110MM

ML. Colector D=300 mm. de hormigón vibroprensado y dren de PVC D= 110mm, i/excavación, material filtrante, hormigón y p.p. de conexiones dren-colector y colector O.F. de drenaje transversal totalmente colocado.

U01AA007	0,250	Hr	Oficial primera	26,49	6,62
U01AA011	0,750	Hr	Peón ordinario	21,77	16,33
U39AB008	0,045	H.	Pala excv.hidra.S/orugas retr	31,86	1,43
U39AH007	0,350	H.	Camión basculante 12 tm	20,58	7,20
U39GD001	1,000	Ml	Tubo hormig.vibropr. D=30 cm	6,74	6,74
U39GA001	1,000	Ml	Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	3,43	3,43
U04MA310	0,680	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	38,84
U04MA510	0,098	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64,39	6,31
U39BF101	0,166	M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	0,99
U39BF104	0,166	M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	0,75
U39BA212	0,250	M3	Relleno material filtrante	12,52	3,13
%0100000	0,918	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	2,75

COSTE UNITARIO TOTAL 94,52

02.02.03 ML CUNETA 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.

U04MA310	0,134	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	7,65
U39BF101	0,134	M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	0,80
U39BF104	0,134	M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	0,60
U39BH125	1,340	M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	4,68
%0100000	0,137	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,41

COSTE UNITARIO TOTAL 14,14

02.02.04 ML CUNETA TRAPECIAL 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.

U04MA310	0,183	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	10,45
U39BF101	0,183	M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	1,10
U39BF104	0,183	M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	0,82
U39BH125	1,500	M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	5,24
%0100000	0,176	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,53

COSTE UNITARIO TOTAL 18,14

03.01 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL

M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

U01AA006	0,005	Hr	Capataz	26,72	0,13
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	21,77	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 UNITARIO TOTAL 15,75

03.02 t EMULSIÓN C60BF5 IMP

Emulsión C60BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

U01AA006	0,120	Hr	Capataz	26,72	3,21
U01AA007	0,480	Hr	Oficial primera	26,49	12,72
U01AA011	0,480	Hr	Peón ordinario	21,77	10,45
U39CE0020	1,000	t	Emulsion bituminosa C60BF5 IMP	305,00	305,00
U39AL005	0,240	H.	Camión cisterna/agua 140 cv	17,10	4,10
U39AG001	0,120	h	Barredora nemát autropopulsad	6,20	0,74
%CI	3,362	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	10,09

COSTE UNITARIO TOTAL 346,31

03.03 t MBC AC 22 SURF 50/70 D OFITA

TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF 50/70 CALIZA incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

U01AA006	0,017	Hr	Capataz	26,72	0,45
U01AA007	0,083	Hr	Oficial primera	26,49	2,20
U01AA011	0,067	Hr	Peón ordinario	21,77	1,46
U39BK205	0,017	h	Planta asfáltica en caliente	516,00	8,77
U39AI008	0,017	h	Extendedora aglomerado	118,00	2,01
U39AE001	0,017	h	Compactador tandem autopropulsado de 10 t	65,00	1,11
U39AC007	0,017	H.	Compactador neumát.autp.100cv	29,73	0,51
U39AH005	0,012	H.	Camión basculante 10 tm	11,99	0,14
U39DA002	0,055	t	Betún asfáltico B 50/70	650,00	35,75
U39CQ002	0,952	t	Polvo mineral de aportación	56,47	53,76
%CI	1,062	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	3,19

COSTE UNITARIO TOTAL 109,35

04.01.01 UD SEÑAL TRIANGULAR 135

UD. Señal reflectante triangular de 135 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

U01AA006	0,200	Hr	Capataz	26,72	5,34
U01AA010	0,400	Hr	Peón ordinario	21,77	8,71
U01AA011	1,200	Hr	Peón ordinario	21,77	26,12
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	Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,66	26,81
U04MA310	0,125	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	7,14
%0100000	2,033	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	6,10

COSTE UNITARIO TOTAL 209,37

04.01.02 UD SEÑAL CIRCULAR 90

UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

U01AA006	0,200	Hr	Capataz	26,72	5,34
U01AA010	0,400	Hr	Peón ordinario	21,77	8,71
U01AA011	1,200	Hr	Peón ordinario	21,77	26,12
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	Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,66	26,81
U04MA310	0,130	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	7,43
%0100000	1,967	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	5,90
			COSTE UNITARIO TOTAL		202,56

04.01.03 UD SEÑAL OCTOGONAL 90

UD. Señal octogonal A-90, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

U01AA006	0,200	Hr	Capataz	26,72	5,34
U01AA010	0,400	Hr	Peón ordinario	21,77	8,71
U01AA011	1,200	Hr	Peón ordinario	21,77	26,12
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	Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,66	26,81
U04MA310	0,130	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	7,43
%0100000	2,095	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	6,29
			COSTE UNITARIO TOTAL		215,83

04.01.04 UD PLACA COMPLEMENTARIA 60X20 CM

UD. Placa complementaria reflexiva, para señal de 60x20 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

U01AA006	0,200	Hr	Capataz	26,72	5,34
U01AA010	0,400	Hr	Peón ordinario	21,77	8,71
U01AA011	0,400	Hr	Peón ordinario	21,77	8,71
U39AH003	0,002	H.	Camión 5 tm	9,10	0,02
U39VW008	1,000	Ud	Placa comple.reflex.60x20 cm	20,29	20,29
%0100000	0,431	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,29
			COSTE UNITARIO TOTAL		44,36

04.01.05 M2 SEÑAL INFORMATIVA CHAPA HIERRO

M2. Señal informativa reflexiva en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.

U01AA006	0,500	Hr	Capataz	26,72	13,36
U01AA007	0,500	Hr	Oficial primera	26,49	13,25
U01AA010	1,000	Hr	Peón ordinario	21,77	21,77
U01AA011	1,000	Hr	Peón ordinario	21,77	21,77
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	Ml	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	2,630	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	7,89
			COSTE UNITARIO TOTAL		270,84

04.02.01 ML MARCA VIAL 10 CM

ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

U01AA006	0,001	Hr	Capataz	26,72	0,03
U01AA007	0,001	Hr	Oficial primera	26,49	0,03
U01AA011	0,002	Hr	Peón ordinario	21,77	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 autopropulsada	6,20	0,01
%0200001	0,003	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,01
			COSTE UNITARIO TOTAL		0,35

04.02.02 M2 SUPERFICIE REALMENTE PINTADA

M2. Superfície realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.

U01AA006	0,049	Hr	Capataz	26,72	1,31
U01AA007	0,100	Hr	Oficial primera	26,49	2,65
U01AA011	0,400	Hr	Peón ordinario	21,77	8,71
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 autopropulsada	6,20	0,62
%0100000	0,161	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,48
			COSTE UNITARIO TOTAL		16,60

04.03.01 ML BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA

ML. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación.

U01AA006	0,075	Hr	Capataz	26,72	2,00
U01AA007	0,150	Hr	Oficial primera	26,49	3,97
U01AA010	0,150	Hr	Peón ordinario	21,77	3,27
U01AA011	0,300	Hr	Peón ordinario	21,77	6,53
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
U39VÑ025	1,000	Ml	Banda doble onda galva. 4 m	11,04	11,04
U39VM007	0,250	Ml	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	0,344	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,03
			COSTE UNITARIO TOTAL		35,43

05.01 M3 EXTENDIDO TIERRA VEGETAL

M3. Extendido de tierra vegetal.

U01AA011	0,009	Hr	Peón ordinario	21,77	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 UNITARIO TOTAL		0,52

05.02 M2 HIDROSIEMBRA S>5.000-15.000 M2

M2. Hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. abono, 20 gr. estabilizador, para superficies entre 5.000 y 15.000 m2.

U01FR009	0,020	Hr	Jardinero	11,95	0,24
U01FR013	0,020	Hr	Peón ordinario jardinero	9,66	0,19
U04PY001	0,150	M3	Agua	0,55	0,08
U40MA650	0,500	Kg	Mezcla completa hidrosiembra	0,79	0,40
%0100000	0,009	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,03
			COSTE UNITARIO TOTAL		0,94

U39BA205 M3 Rell.mate.granular compactado

Sin descomposición
COSTE UNITARIO TOTAL 7,79

U39BA208 M3 Relleno seleccionado compacta

Sin descomposición
COSTE UNITARIO TOTAL 3,01

U39BA212 M3 Relleno material filtrante

Sin descomposición
COSTE UNITARIO TOTAL 12,52

ANEJO Nº26 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Índice

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 2

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Concepto		Precio	
		Parcial	Total
1	Presupuesto de Ejecución Material		1.039.523,93 €
2	Gastos Generales, 13%	135.138,11 €	
3	Beneficio Industrial, 6%	62.371,44 €	
4	Presupuesto Base de Licitación sin IVA (1+2+3)		1.237.033,48 €
5	IVA, 21%	259.777,03 €	
6	Presupuesto Base de Licitación (4+5)		1.496.810,51 €
7	Expropiaciones		103.585,25 €
8	Servicios Afectados		50.000,00 €
9	**PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN** (6+7+8)		**1.650.395,76 €**

Tabla 26.1. Presupuesto para conocimiento de la Administración.

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de **UN MILLÓN SEISCIENTOS CINCUENTA MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.**

ANEJO Nº27 – FÓRMULA DE 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 determinará 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

Dado 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 Nº28 – GESTIÓN DE RESIDUOS

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. PRODUCTOR Y POSEEDOR DE RESIDUOS 2
2.1. Productor De Residuos 2
2.2. 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 3
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

En el presente anejo se toma 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; y 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.

En este anejo se identificarán los residuos generados durante la construcción y demolición, se hará una estimación cuantitativa de cada tipo de residuo generado y se definirán medidas preventivas para la gestión de residuos en el lugar de trabajo. Además, se incluye 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.

2.1. 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 este proyecto, el productor de residuos es el Servicio de Proyectos y Obras de la Dirección General de Obras Públicas del Gobierno de Cantabria.

2.2. 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 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 este proyecto, el poseedor de residuos será la empresa constructora que ejecute la obra.

3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

La identificación de residuos se realiza 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, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Como consecuencia de la propia ejecución de las obras, se generan los siguientes residuos:

Código	Residuo	Descripción
17 05 04	Tierras de excavación	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 asfaltadora.
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.

Para una superficie de 15560 m^2 se obtienen 1556 m^3 de residuos, equivalentes a 778 toneladas de residuos.

Además, hay que contar con los 19415,30 m^3 sobrantes de la 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 pétrea				
1. Asfalto	0,050	38,900	1,300	29,923
2. Madera	0,040	31,120	0,600	51,867
4. Papel	0,000	0,000	0,900	0,000
5. Plástico	0,015	11,670	0,900	12,967
6. Vidrio	0,000	0,000	1,500	0,000
7. Yeso	0,000	0,000	1,200	0,000
TOTAL	0,105	81,690	6,400	94,756
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000	1,500	0,000
2. Hormigón	0,120	93,360	1,500	62,240
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	93,360	6,000	62,240

Tabla 28.2. 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	19415,3	4	77661,2
A2 RCDs Nivel II			
RCDs Naturaleza pétrea	62,240	10	622,4
RCDs Naturaleza no pétrea	94,756	10	947,56
RCDs Potencialmente peligrosos	0	10	0
B - Restos de costes de gestión			
B3- %Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres…			2000
TOTAL PRESUPUESTO GESTIÓN RCDs			**81231,16**

Tabla 28.3. 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, además de abaratarse la obra, 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, 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 que, en lugar de ser enviados a vertedero, puedan ser aprovechados.

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 (ver Anejo 16 – Integración Ambiental).
- Se utilizarán materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción y demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno.
- Se definirán zonas determinadas de almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.

5.2.2. HORMIGÓN

- Se programará 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 (además de emisiones durante el transporte).

- 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.
- Se acopiarán los residuos por separado; se reciclarán, se reutilizarán o se desecharán en un vertedero autorizado.

5.2.4. PLÁSTICO

- Se evitarán envoltorios innecesarios.
- Se otorgará preferencia a los proveedores que envasen sus productos de forma óptima para minimizar los residuos plásticos
- Se otorgará preferencia también a aquellos proveedores que utilicen embalajes hechos a base de materiales reciclados/reciclables o biodegradables.

5.2.5. MEZCLA BITUMINOSA

- Se programará de manera eficiente la llegada de los camiones de mezcla bituminosa y se tapará 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 (además de emisiones durante el transporte).
- Se tratará de evitar excedentes realizando los pedidos de manera precisa.
- Se coordinarán los camiones de mezcla bituminosa con el ritmo de la asfaltadora y los compactadores.

5.2.6. CHATARRA Y FERRALLA

- Se almacenarán los materiales protegidos de las condiciones climáticas para que no queden estropeados por la corrosión.
- Se tratará de aprovechar los sobrantes de material y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.

6. PLANTAS DE RECICLAJE EN CANTABRIA

En la siguiente tabla, obtenida del Plan de Residuos de la Comunidad Autónoma de Cantabria 2017 – 2023, 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 28.4. Plantas de reciclaje autorizadas en Cantabria.

ANEJO Nº29 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. LEGISLACIÓN 2
3. EVALUACIÓN AMBIENTAL 2
3.1. Localización del Proyecto 2
3.2. Descripción del Proyecto 2
3.2.1. Listado de Acciones Generadoras de Impacto 3
3.3. Descripción del Medio 3
3.3.1. Medio Físico 3
3.3.2. Medio Biológico 4
3.3.3. Medio Social 8
3.3.4. Medio Perceptual 8
3.3.5. Zonas de Especial Protección 8
3.4. Identificación de Impactos 9
3.5. Caracterización y Valoración de Impactos 9
3.6. Medidas Preventivas y Correctivas 13
3.6.1. Atmósfera 13
3.6.2. Hidrología 13
3.6.3. Suelo 13
3.6.4. Flora 13
3.6.5. Fauna 13
3.6.6. Paisaje 14
3.6.7. Socioeconómico 14
3.6.8. Residuos 14
3.7. Programa de Vigilancia Ambiental 14

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, y la identificación y valoración de los impactos potenciales, para después concluir con una serie de medidas preventivas y correctoras en cada fase del Proyecto, así como con la propuesta de un Programa de Vigilancia Ambiental.

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 Comunidad Autónoma de Cantabria, se debe considerar:

- Ley 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.

Según el Anexo I de la Ley 21/2013, 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.

Según el Anexo II de la Ley 21/2013, 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 se somete a **Evaluación Ambiental Simplificada.**

3. EVALUACIÓN AMBIENTAL

3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El tramo estudiado se encuentra en el municipio de Val de San Vicente, entre las localidades de Molleda y Prío. El término municipal limita al este con el municipio de San Vicente de la Barquera, al sur con el de Herrerías, al norte con el mar Cantábrico y al oeste con Asturias.

Figura 29.1. Término municipal de Val de San Vicente.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objeto del Proyecto es la mejora de la carretera CA-841 entre las poblaciones de Molleda y Prío. La carretera comienza en un cruce a la entrada de Molleda, donde conecta con la nacional N-621, y finaliza en la entrada de Prío.

La finalidad de este proyecto es renovar el paquete de firmes, mejorando la fluidez del tránsito y la seguridad vial.

Las principales características técnicas son las siguientes:

- **Tipo de proyecto**: Proyecto de Mejora.
- **Sección tipo**: Carretera de calzada única con un carril por sentido de circulación.
- **Velocidad de proyecto**: 50 km/h.

- **Longitud**: 1,945 km.
- **Calzada**: 6 metros. Dos carriles de 3 metros de ancho.
- **Arcenes**: 0,5 metros.
- **Bermas**: 0,5 metros.

3.2.1. LISTADO DE ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTO

Basándose en la Guía para elaboración de estudios ambientales de Proyectos con incidencia en el medio natural, "*Guía 1: Infraestructuras terrestres de comunicación y transportes*", y, concretamente, en la descripción de las acciones del proyecto susceptibles de causar impacto, se elabora una lista con las acciones existentes en el proyecto en cada fase de su ciclo de vida que puedan provocar algún impacto, positivo o negativo, en el medio ambiente.

En fase de construcción:

- Desbroces y movimientos de tierras.
- Creación de desvíos y canalizaciones de cauces de agua.
- Desarrollo de plantas de tratamiento de materiales.
- Creación de pistas y accesos adicionales.
- Transporte de materiales.
- Movimientos de maquinaria pesada.
- Asfaltado de superficies.
- Deposición de materiales.
- Vallado y circulación de vehículos.
- Creación de estructuras asociadas a la obra.

En fase de explotación:

- Incremento del tráfico rodado.
- Uso de la maquinaria de mantenimiento.
- Uso de sales, herbicidas y aditivos para la conservación de la infraestructura.
- Mantenimiento del vial (limpieza, pintado de líneas de la calzada, asfaltado de algunos tramos...).
- Deslumbramientos por parte de vehículos.
- Creación de escombreras en las inmediaciones del vial, como consecuencia de la mayor accesibilidad de la zona.
- Aumento de las emisiones atmosféricas (CO2, CO, COV, NOx, SOX, metales pesados, radicales libres) capaces de afectar a factores del medio natural presentes en la zona receptora del proyecto.

Fase de abandono:

No se contempla esta fase para el tipo de infraestructura objeto del presente Estudio.

3.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

3.3.1. MEDIO FÍSICO

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

En la zona de estudio hay un clima C_{fb}. La letra C indica que es un clima templado. La letra f indica que se trata de un clima húmedo, con precipitaciones suficientes a lo largo del año y sin estación seca. La letra b indica que el clima en verano es fresco, sin superar los 22ºC de media ningún mes.

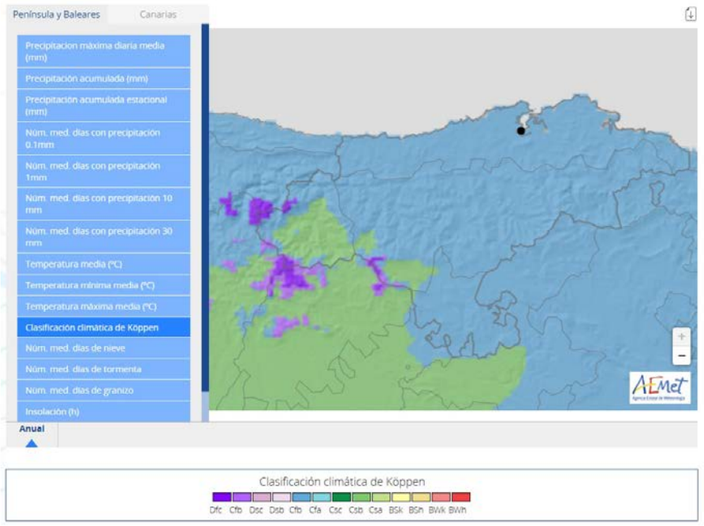


Figura 29.2. Mapa climático de Köppen-Geiger.

Se presenta a continuación el climograma de San Vicente de la Barquera, que por proximidad a la zona del proyecto se puede considerar representativo de la misma

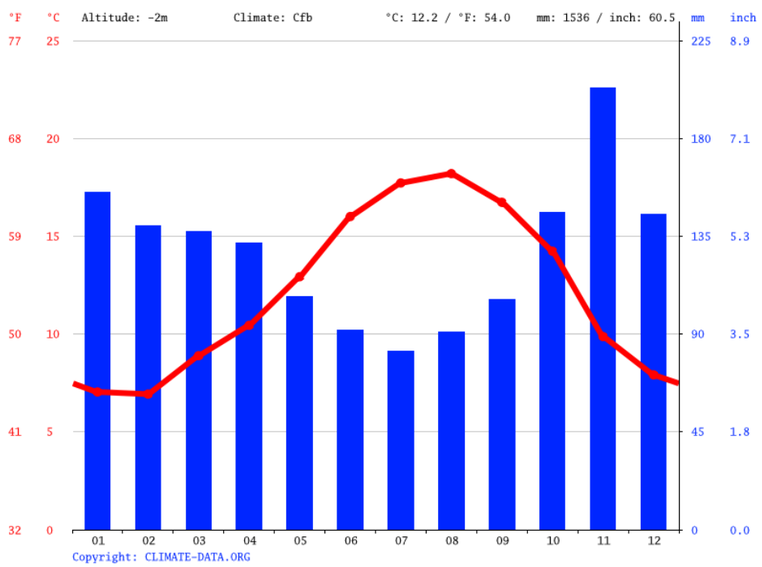


Figura 29.3. Climograma de San Vicente de la Barquera

3.3.1.2. HIDROLOGÍA

El tramo estudiado no cruza ningún río importante, pero sí que consta de un pequeño arroyo a su lado.

3.3.1.3. CONTAMINACIÓN DEL AIRE

El área del proyecto se trata de una zona rural y con poco tráfico, por lo que la calidad del aire se considera buena.

3.3.1.4. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

La contaminación acústica en la zona de proyecto es baja debido a la ausencia de zonas de gran actividad o importantes tránsitos de vehículos que generen un ruido elevado.

3.3.1.5. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

La zona de proyecto está poco iluminada, tan solo en las inmediaciones de los pueblos, con lo que la contaminación lumínica de la zona es baja.

3.3.2. MEDIO BIOLÓGICO

Se describen las principales características de la flora y la fauna presentes en la zona de afección del proyecto.

3.3.2.1. FLORA

La zona de Prío se caracteriza por tener principalmente prados y zonas de cultivo. En cuanto a los árboles, en la zona predominan bosques poblados por encinas, robles, castaños y hayas.

En las siguientes figuras se representan las principales formaciones arboladas, herbáceas y de matorral en la comunidad autónoma de Cantabria.

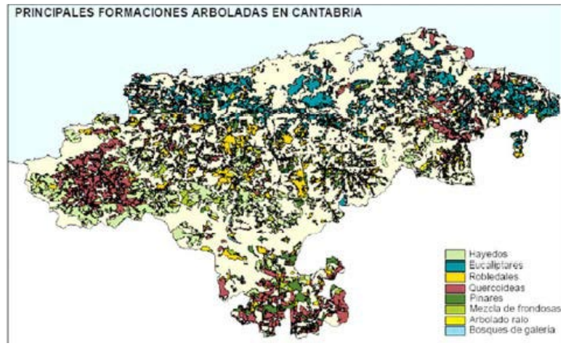


Figura 19.5. Principales formaciones arboladas en Cantabria.

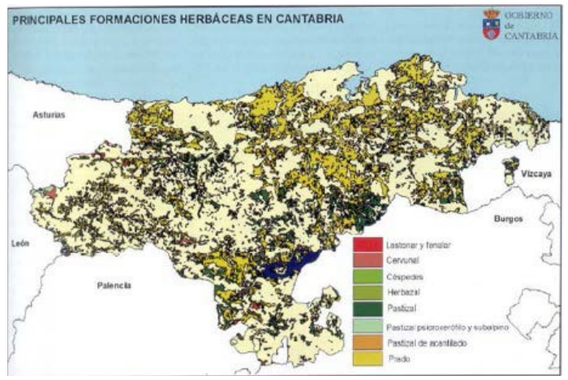


Figura 29.6. Principales formaciones herbáceas en Cantabria.

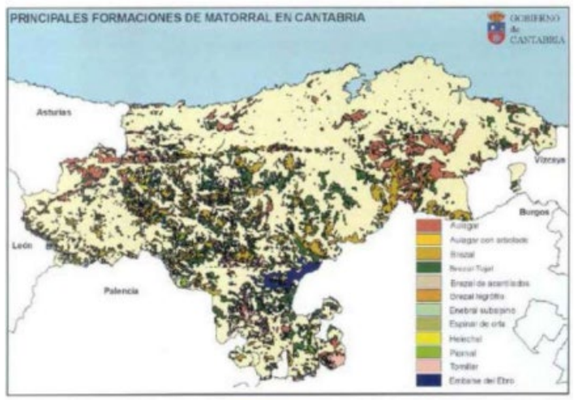


Figura 29.7. Principales formaciones de matorral en Cantabria.

3.3.2.2. FAUNA

Se presenta a continuación una lista de animales que pueden aparecer en el municipio de Val de San Vicente:

- Anfibios:

Rana común

Salamandra común

Salamandra rabilarga

Tritón alpino

Tritón palmeado

- Aves:

Abejero europeo

Acentor común

Agateador común

Alcaudón dorsirrojo

Alcotán europeo

Alimoche común

Alondra común

Ánade real

Arrendajo

Autillo europeo

Avión común

Avión roquero

Avión zapador

Azor común

Bisbita arbóreo

Bisbita campestre

Buitrón buitrón

Busardo ratonero

Buscarla pintoja

Camachuelo común

Cárabo común

Carbonero común

Carbonero garrapinos

Carricero común

Carricero tordal

Cernícalo primilla

Cernícalo vulgar

Chochín

Chotacabras gris

Chova piquirroja

Codorniz común

Colirrojo tizón

Cormorán moñudo

Corneja negra

Cuco común

Cuervo

Curruca cabecinegra

Curruca capirotada

Curruca mosquitera

Curruca rabilarga

Curruca zarcera

Escribano cerillo

Escribano palustre

Escribano soteño

Estornino negro

Estornino pinto

Focha común

Gallineta común

Garceta común

Garcilla bueyera

Aguilucho pálido

Gavilán común

Gaviota patiamarilla

Gaviota sombría

Golondrina común

Gorrión alpino

Gorrión común

Halcón pelegrino

Herrerillo común

Jilguero

Lavandera blanca

Lavandera boyera

Lavandera cascadeña

Lechuza común

Martín pescador común

Milano negro

Mirlo acuático

Mirlo común

Mito mito

Mochuelo común

Mosquitero ibérico

Paíño europeo

Paloma doméstica

Paloma torcaz

Papamoscas gris

Pardillo común

Petirrojo europeo

Pico picapinos

Pinzón vulgar

Pito real

Rascón común

Reyezuelo listado

Roquero solitario

Ruiseñor bastardo

Tarabilla común

Torcecuello

Tórtola turca

Triguero triguero

Urraca urraca

Vencejo común

Verdecillo

Verderón europeo

Zampullín común

Zarcero común

Zorzal común

- Invertebrados:

Ciervo volante

Caballito del diablo

Cangrejo de río europeo

Doncella de ondas

Hormiguera de turbera

- Mamíferos:

Ardilla común

Corzo

Erizo común

Gato montés

Gineta

Lirón careto

Murciélago común

Murciélago de Cabrera

Murciélago de cueva

Murciélago grande de herradura

Murciélago mediterráneo de herradura

Murciélago pequeño de herradura

Murciélago ratonero grande

Murciélago ratonero mediano

Musaraña enana

Musaraña gris

Musaraña tricolor

Musgaño patiblanco

Armiño

Garduña

Marta

Nutria europea

Rata común

Rata negra

Rata topera

Ratón casero

Ratón de campo

Ratón espiguero

Tejón común

Topillo agreste

Topillo lusitano

Topo ibérico

- Reptiles:

Eslizón tridátilo ibérico

Lagartija de turbera

Lagartija roquera

Lagartija vivípara

Lagarto verde occidental

Lagarto verdinegro

Lución

Víbora de Seoane

3.3.3. MEDIO SOCIAL

La población del municipio ha oscilado a lo largo del tiempo. Desde los años 80 hasta la década de 2010 ha habido un aumento constante, y desde entonces hasta ahora se ha estabilizado en torno a los 2800 habitantes.

La economía de la zona se distribuye entre el sector primario y el terciario.

Las principales vías de comunicación de la zona son la nacional N-621 y la propia carretera CA-841.

3.3.4. MEDIO PERCEPTUAL

El medio perceptual se refiere al paisaje de la zona. Es imprescindible considerar cómo puede afectar la actuación a este medio y establecer medidas para reducir en lo mayor posible las afecciones.

El medio se caracteriza por una topografía variada, con áreas de bosque, de pastos y de cultivos, que componen las formaciones vegetales más naturales de la zona

Los núcleos de población consisten en pequeños pueblos situados a ambos extremos del tramo estudiado. Fuera de los núcleos de población existen viviendas aisladas y pequeñas instalaciones agrícolas.

3.3.5. ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

El trazado no afecta a zona de especial protección ambiental de ninguna clase. Hay que tener cuidado con el río Deva, que queda al otro lado de la nacional N-621 y sí que es una zona protegida, pero el trazado en sí no afecta a ninguna

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.
FLORA	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. Riesgo de incendios accidentales.
FAUNA	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. Aumento de la mortalidad por accidentes con vehículos.
SUELO	Pérdida de propiedades nutritivas de la tierra vegetal. Pérdidas de suelo por erosión. Lavado de tierras en taludes. Ocupación temporal y permanente. Compactación de los suelos de las áreas ocupadas.
PAISAJE	Alteración de las formas del paisaje y de la morfología local. Ausencia de restitución del paisaje natural en taludes y otras zonas intervenidas.
PATRIMONIO	Riesgo de afección a posibles yacimientos o elementos de interés arqueológico o patrimonial.
SOCIO ECONÓMICO	Molestias a los ciudadanos derivados de las obras. Ausencia de reposición de los servicios y usos afectados. Generación de puestos de trabajo.
RESIDUOS	Inadecuada gestión de RCDs y, en especial, de aquellos que constituyen un riesgo para la salud ambiental y de las personas.

Tabla 29.1. Potenciales impactos ambientales.

3.5. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La caracterización y valoración de impactos se desarrollan mediante el método numérico semicuantitativo. A a continuación, se exponen los parámetros que caracterizan cada impacto y su valoración respectiva. Estos efectos pueden tener signo negativo si son perjudiciales o positivo si son beneficiosos.

- (I) Intensidad: Se refiere al grado de alteración que el impacto introduce.
- (E) Extensión: Referido al área de influencia del impacto.
- (M) Momento: Tiempo que tarda un determinado impacto tarda en incidir sobre cualquiera de los factores ambientales.
- (P) Persistencia: Se refiere a los factores alterados que permanecen una vez finalizada la acción.
- (R) Reversibilidad**:** Este criterio se refiere a la posibilidad del medio de revertir, o en su defecto la capacidad del ser humano de recuperar la calidad ambiental del factor una vez producido el impacto.

Se emplea la siguiente tabla para obtener los valores de cada componente del modelo.

Signo **- Impacto beneficioso +** **- Impacto perjudicial -**	**I, Intensidad (grado de destrucción):** **- Baja……2^0** **- Media……2^1** **- Alta……2^2** **- Muy alta……2^3** **- Total……2^4**
E, Extensión (Área de influencia): **- Puntual……2^0** **- Parcial……2^1** **- Extenso……2^2** **- Total……2^3** **- Crítico……+4**	**M, Momento:** **- Largo plazo……2^0** **- Medio plazo……2^1** **- Inmediato……2^2** **- Crítico……+4**
P, Persistencia: **- Fugaz……2^0** **- Temporal…… 2^1** **- Pertinaz……2^2** **- Permanente…… 2^3**	**R, Reversibilidad:** **- Corto plazo……2^0** **- Medio plazo……2^1** **- Largo plazo ……2^2** **- Irreversible ……2^3** **- Irrecuperable ……2^4**

Figura 29.4. 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	Ir
COMPATIBLE	Recuperación inmediata tras el cese de la actividad que provoca el impacto. No precisa de medidas correctoras	**0,0-2,5**
MODERADO	Su recuperación no precisa de medidas correctoras muy intensas. Cambio perceptible en el entorno.	**2,5-5,0**
SEVERO	Su recuperación exige de medidas correctivas y de un periodo de tiempo. Pérdida ambiental notable.	**5,0-7,5**
CRÍTICO	Magnitud superior al umbral aceptable. Pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales. Sin posible recuperación, incluso con medidas correctoras	**7,5-10,0**

Tabla 29.2. Caracterización de impactos.

Definidos los aspectos de caracterización y valoración de impactos, se procede a realizar la valoración de los impactos considerando las fases de construcción y explotación.

FASE DE CONSTRUCCIÓN										
DESCRIPCIÓN		VALORACIONES AMBIENTALES						IMPORTANCIA		IMPACTO
Factores	Impactos ambientales potenciales	Signo	I	E	M	P	R	I	Ir	
ATMÓSFERA	Contaminación acústica.	-	2	2	4	2	1	17	0,938	COMPATIBLE
	Contaminación lumínica.	-	2	2	4	4	1	19	1,146	COMPATIBLE
	Emisiones de polvo, partículas gaseosas.	-	4	2	2	4	4	26	1,875	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA	Arrastres de materiales	-	2	2	4	4	4	22	1,458	COMPATIBLE
	Vertidos accidentales	-	8	4	4	4	4	44	3,750	MODERADO
FLORA	Retirada de la vegetación autóctona	-	2	4	4	4	2	24	1,667	COMPATIBLE
	Riesgo de propagación de especies.	-	2	4	2	4	4	24	1,667	COMPATIBLE
	Restitución de la cubierta vegetal.	+	1	2	4	4	2	17	0,938	COMPATIBLE
	Riesgo de incendios accidentales.	-	8	2	2	8	4	42	3,542	MODERADO
FAUNA	Emisiones acústicas y vibraciones.	-	1	2	4	4	2	17	0,938	COMPATIBLE
	Alteración de la cobertura vegetal.	-	2	2	2	8	4	24	1,667	COMPATIBLE
	Afecciones a la movilidad de la fauna.	-	2	2	4	8	4	26	1,875	COMPATIBLE
	Aumento de la mortalidad por accidentes.	-	4	1	4	2	8	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.	-	4	2	2	4	8	30	2,292	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	1	4	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.	-	4	2	4	2	4	26	1,875	COMPATIBLE
PATRIMONIO	Afección a posibles yacimientos.	-	8	2	8	8	16	60	5,417	SEVERO
SOCIO ECONÓMICO	Molestias a los ciudadanos por las obras.	-	4	1	4	4	1	23	1,563	COMPATIBLE
	Reposición de los servicios afectados.	-	4	2	4	2	2	24	1,667	COMPATIBLE
	Generación de puestos de trabajo.	+	4	2	4	2	1	23	1,563	COMPATIBLE
RESIDUOS	Inadecuada gestión de RCDs.	-	8	4	8	4	4	48	4,167	MODERADO

Tabla 29.3. Valoración de impactos en fase de construcción.

FASE DE EXPLOTACIÓN										
DESCRIPCIÓN		VALORACIONES AMBIENTALES						IMPORTANCIA		IMPACTO
Factores	Impactos ambientales potenciales	Signo	I	E	M	P	R	I	Ir	
ATMÓSFERA	Contaminación acústica.	-	2	2	4	2	1	17	0,938	COMPATIBLE
	Contaminación lumínica.	-	1	1	4	4	1	14	0,625	COMPATIBLE
	Emisiones de polvo, partículas gaseosas.	-	2	4	2	4	4	24	1,667	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA	Vertidos accidentales	-	8	1	4	4	4	38	3,125	MODERADO
FLORA	Riesgo de incendios accidentales.	-	8	2	2	8	4	42	3,542	MODERADO
FAUNA	Emisiones acústicas y vibraciones.	-	2	2	4	4	2	20	1,250	COMPATIBLE
	Afecciones a la movilidad de la fauna.	-	2	4	4	8	4	30	2,292	COMPATIBLE
	Aumento de la mortalidad por accidentes.	-	2	4	4	2	8	28	2,083	COMPATIBLE
SUELO	Pérdida de propiedades de la tierra.	-	2	2	2	4	4	20	1,250	COMPATIBLE
	Pérdidas de suelo por erosión.	-	2	2	2	4	8	24	1,667	COMPATIBLE
	Lavado de tierras en taludes.	-	2	2	2	4	4	20	1,250	COMPATIBLE
SOCIO ECONÓMICO	Molestias a los ciudadanos por las obras.	-	1	1	4	4	1	14	0,625	COMPATIBLE
RESIDUOS	Inadecuada gestión de RCDs.	-	8	4	8	4	4	48	4,167	MODERADO

Tabla 29.4. 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.
- Usar maquinaria homologada con el sello CE y mantenerla en buen estado.
- Controlar las operaciones que generen polvo, aplicando riegos de humectación en las pistas de paso de maquinaria, poniendo toldos en los vehículos de transporte de materiales, limpiando las ruedas... etc.
- Limitar la velocidad en zonas cercanas a áreas sensibles.
- Controlar las alturas de descarga.
- Humectar materiales durante 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.
- 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 para evitar el lixiviado.
- Se deberá disponer de un Plan de Emergencias Ambientales que describa el protocolo en caso de accidentes.

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. Regar y abonar si es necesario para conservar sus propiedades.
- Ubicar la zona de estacionamiento de la maquinaria sobre soleras impermeables.
- En caso de vertido de productos contaminantes, eliminar el terreno que se haya visto afectado y gestionarlo 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.

3.6.4. FLORA

- No colocar clavos, clavijas, cuerdas o cables en árboles ni arbustos.
- No apilar o apoyar materiales en los troncos de los árboles.
- 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.
- Delimitar el entorno de las operaciones de desbroce.
- Realizar las operaciones de desbroce, siembra y plantación en la época y condiciones adecuadas.
- Realizar las labores que supongan un riesgo de incendio en puntos alejados de áreas de elevada inflamabilidad.
- 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.
- Aplicar el “Programa para el control de plantas invasoras en Cantabria” de la Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza.
- Establecer una adecuada programación que permita las restauraciones parciales.

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.
- 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.
- Evitar la ejecución de los trabajos más agresivos en la época de cría (primavera).

3.6.6. PAISAJE

- Restaurar íntegramente la zona.
- Trasladar 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.
- 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 las operaciones de desbroce.
- Control de las emisiones acústicas, tanto en fase de ejecución como en fase de explotación.
- Control de las emisiones atmosféricas, en ambas fases también.
- Control de la inestabilidad en taludes, en ambas fases también.
- Control de la calidad del agua.
- Control de la fauna.
- Control de las reposiciones ambientales y paisajísticas.
- Control de la revegetación en taludes.

ANEJO Nº30 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

Índice

1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO 2
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 2
2.1. Descripción de la Obra 2
2.2. Personal Previsto 2
2.3. Centros Sanitarios y Emergencias 2
3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS 3
3.1. Trabajos Previos 3
3.2. Movimientos de Tierras 3
3.3. Drenaje 3
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 4
7.1. Riesgos Según Actividades de la Obra 4
7.2. Riesgos Según Maquinaria de la Obra 10
8. MEDIDAS PREVENTIVAS 16
8.1. Medidas Preventivas Según Actividades de la Obra 16
8.2. Medidas Preventivas Según Maquinaria de la Obra 19
8.2.1. Medidas Generales para Maquinaria Pesada 19
8.2.2. Maquinaria de Movimiento de Tierras 20
8.2.3. Medios de Fabricación y Puesta en Obra de Firmes y Pavimentos 23
8.2.4. Maquinaria y Herramientas Diversas 24
9. CONCLUSIÓN Y FIRMA 27

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. Tiene como objetivos 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, entendiendo 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.

Al cumplirse 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 para determinar los riesgos que pueden suponer para la salud de los trabajadores. A partir de esto, se determinan una serie de medidas para asegurar la seguridad y salubridad en el entorno de trabajo, que 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 se enmarca en la mejora del firme de la carretera CA-841 entre las poblaciones de Molleda y Prío (término municipal de Val de San Vicente) siendo el principal acceso a la segunda.

Se proyecta el trazado con una velocidad de proyecto de 50 km/h. La calzada es de dos carriles de 3 metros de ancho, cada uno para un sentido de circulación, con arcenes de 0,5 metros de ancho y bermas de 0,5 metros.

La mayor parte de la traza discurre entre desmonte, existiendo tramos de terraplén a la izquierda. En los taludes 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 Unquera (1 km):
  - C. Remigio Noriega, s/n, 39560 Unquera, Cantabria.
  - Tfno..: 942 717 002
- Servicio de Urgencias de Atención Primaria de San Vicente (14 km):
  - C. Arenal 2, 39540 San Vicente de la Barquera, Cantabria
  - Tfno..: 942 712 450
- Hospital de Sierrallana (44 km):
  - Barrio Ganzo, s/n, 39300 Torrelavega, Cantabria.
  - Tfno.: 942 847 400

La empresa constructora indicará la situación del Centro Asistencial de la Mutua a la que pertenezca, con 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

- Demolición del pavimento.
- 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 las capas 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 hinca 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

Demolición del pavimento

- Entidad (orden de magnitud): alta.
- Medios para su ejecución:
  - Excavación con retroexcavadora de neumáticos.
  - Transporte a vertedero con camiones basculantes.
- Riesgos:
  - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra.
  - Atrapamientos de personas por maquinarias.

- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra.
- 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.

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.
  - Dermatosis.
  - 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.

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.
  - Dermatosis.
  - 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.
  - 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.

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 hidrosembradora.
- 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.

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.
- 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.

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.

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.
- Dermatosis.

- 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.
- Dermatosis 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.
- Todos los trabajadores contarán con los equipos de protección individual necesarios, tales como casco, chaleco reflectante, guantes, botas, etc.

Desbroce y despeje del terreno

- Se hará una inspección previa de la zona para detectar posibles irregularidades o desniveles que pudieran provocar el vuelco de la maquinaria.
- La maleza se eliminará 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 señalizará 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 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 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 extendedora 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 hidrosembradora 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.

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 se 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 maquina 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 pisones 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 dumpers (volquete)

- 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.
- 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.
- La carga no rebasará la máxima marcada por el fabricante.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso a 15 m de los lugares de vertido de los dumpers.

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.

Extendedora de aglomerado asfáltico

- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora 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 extendedora, 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 señalizará 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 antibrasa junto a la sierra.

Pistola fijaclavos

- El operario que maneje la pistoja 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 45º. 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 bruscas.

Taladro portátil

- Los taladros tendrán doble aislamiento eléctrico y 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 75º 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 bruscas 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

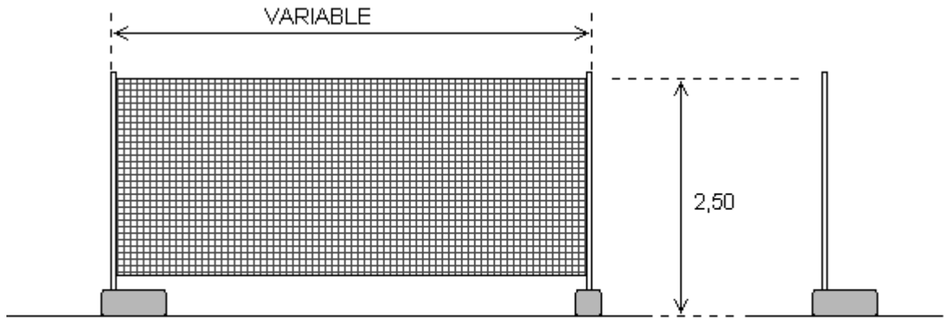
El presente Estudio de Seguridad y Salud comprende una descripción detallada de la obra, la planificación anticipada de las tareas a llevar a cabo, y un análisis de los posibles riesgos asociados a dichas actividades y a la maquinaria requerida para llevarlas a cabo. Además, se definen una serie medidas 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.

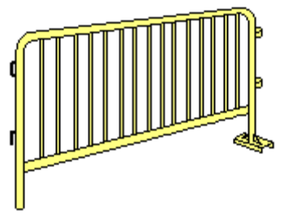
Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Pablo Álvarez Cué

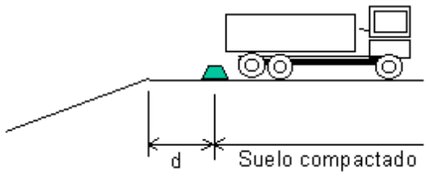
PLANOS

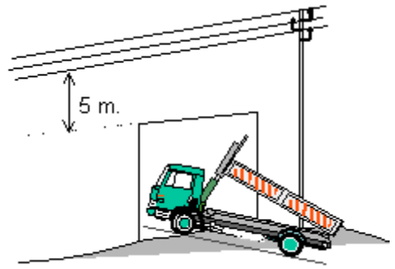


VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO DE LA OBRA (Tipo)

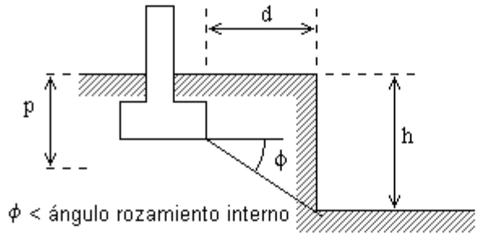


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 1





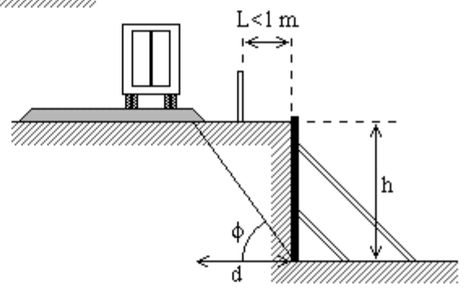
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 2



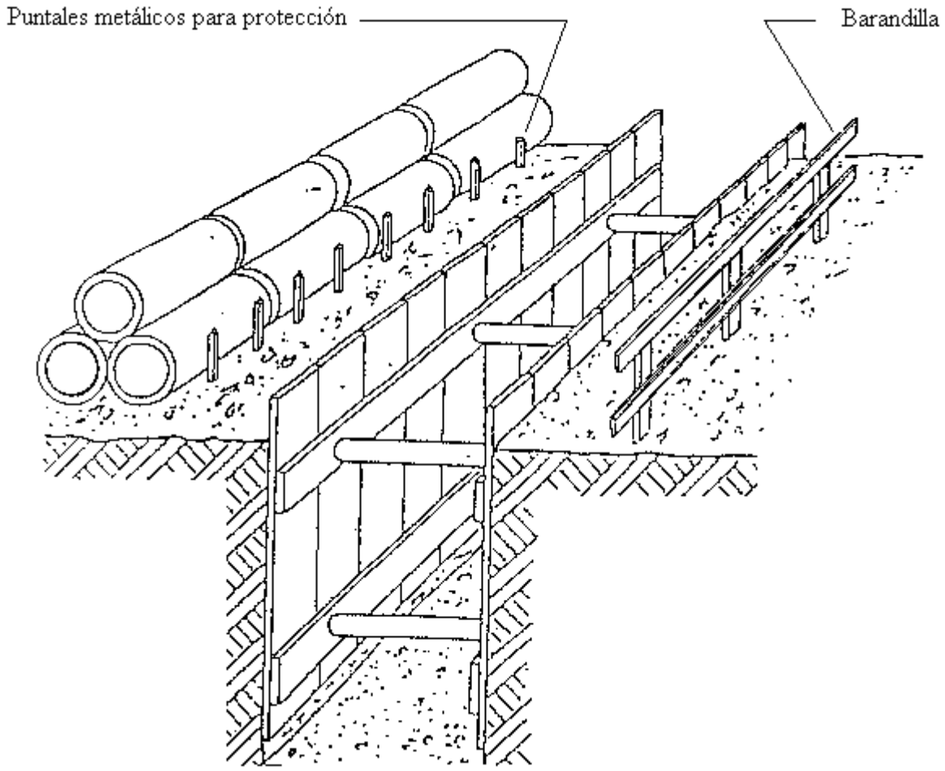
ϕ < ángulo rozamiento interno

CONDICIÓN DE PROXIMIDAD DE CIMIENTOS A EXCAVACIÓN SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA

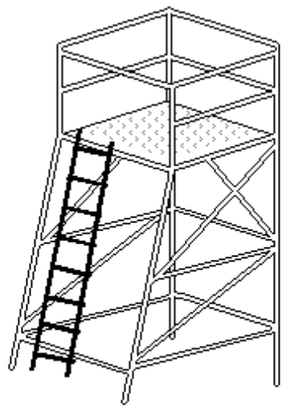
EXCAVACIÓN CON ENTIBACIÓN ESPECÍFICA CALCULADA BAJO CARGA (OBLIGATORIO UTILIZAR MÓDULOS METÁLICOS O BLINDAJES EN ZANJAS)



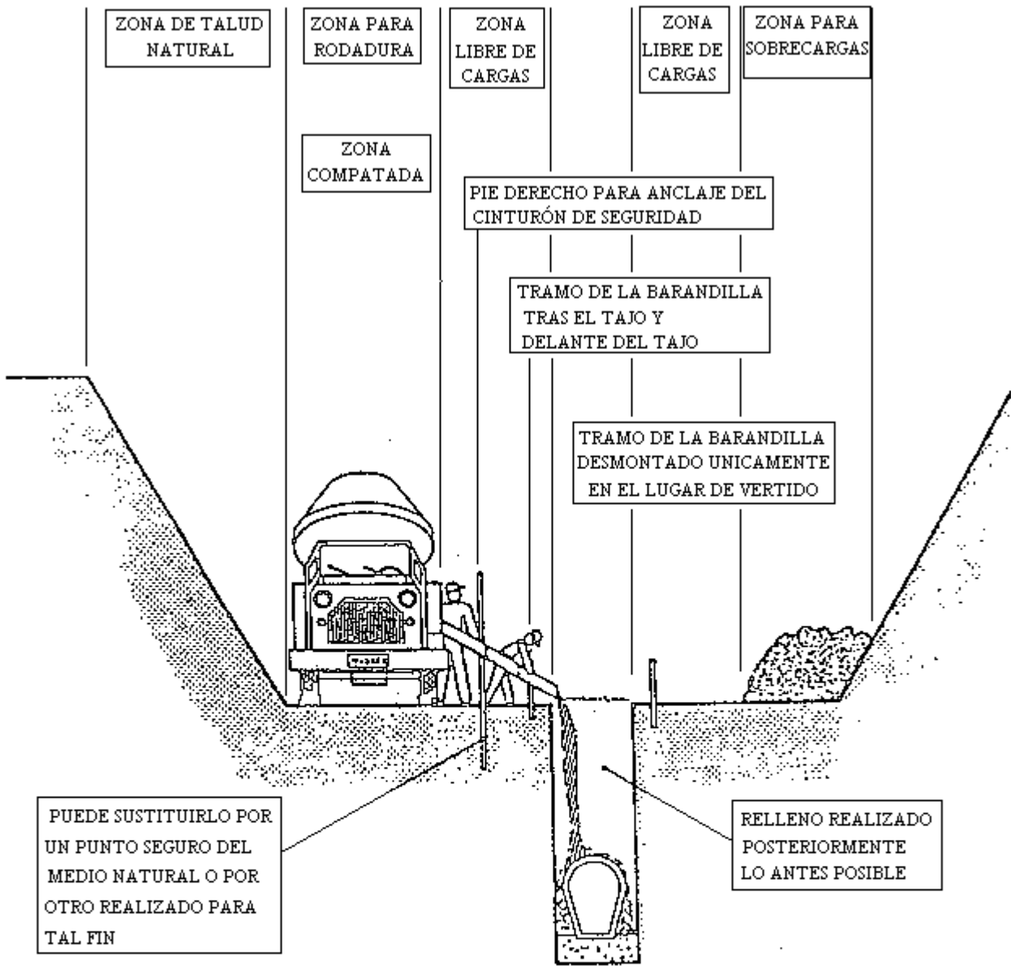
ϕ > ángulo rozamiento interno



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 3



CASTILLETE METÁLICO

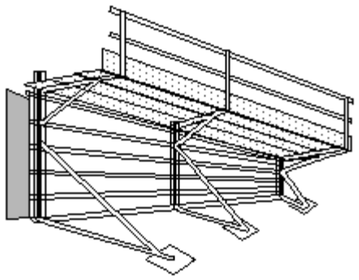


* MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA

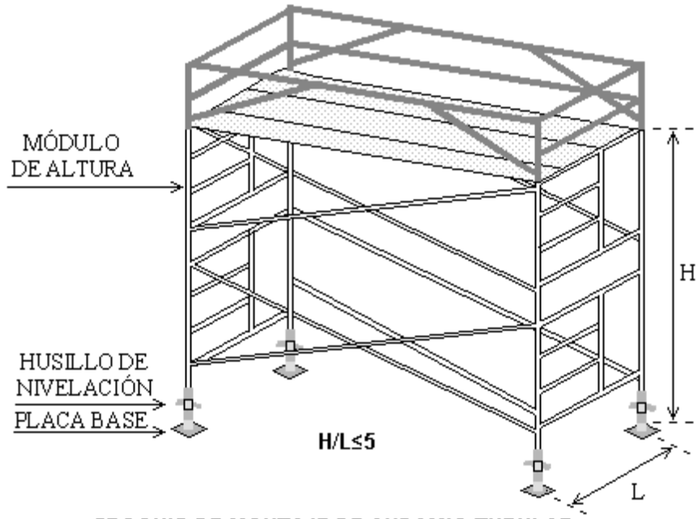
* TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR

* 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 Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 4

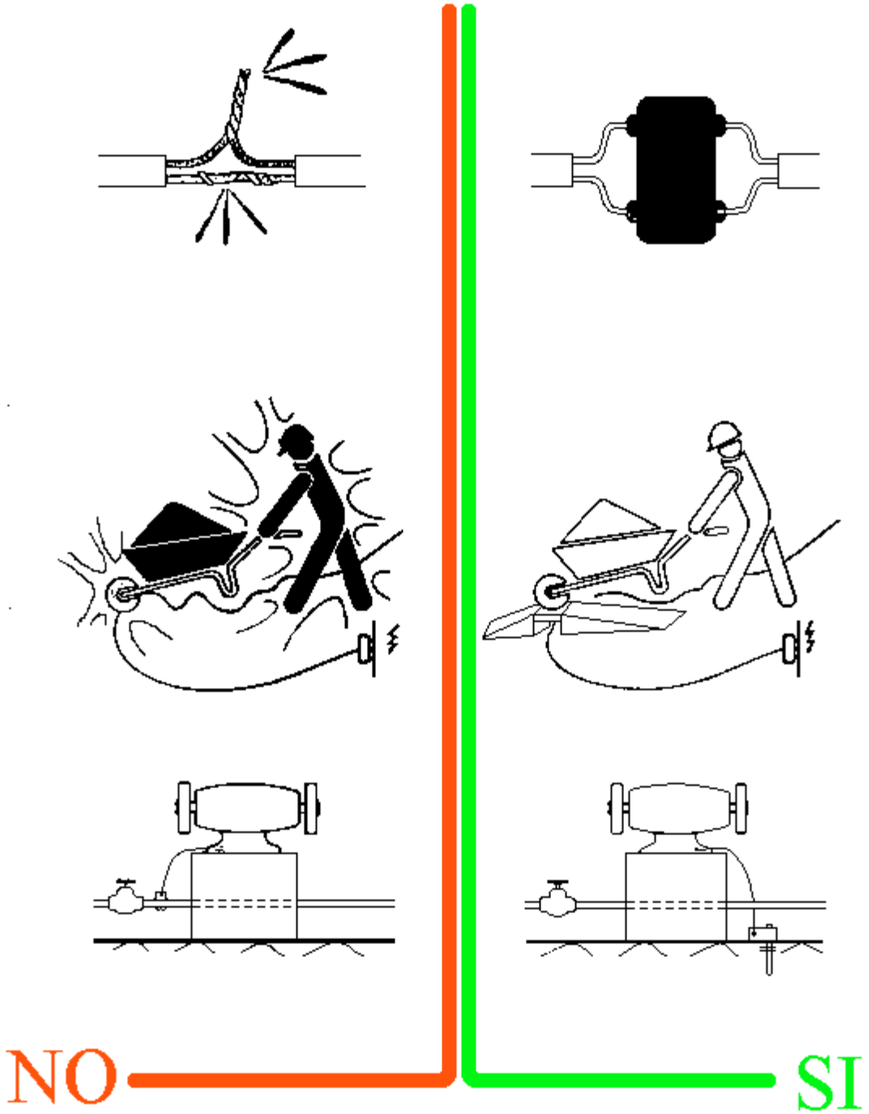


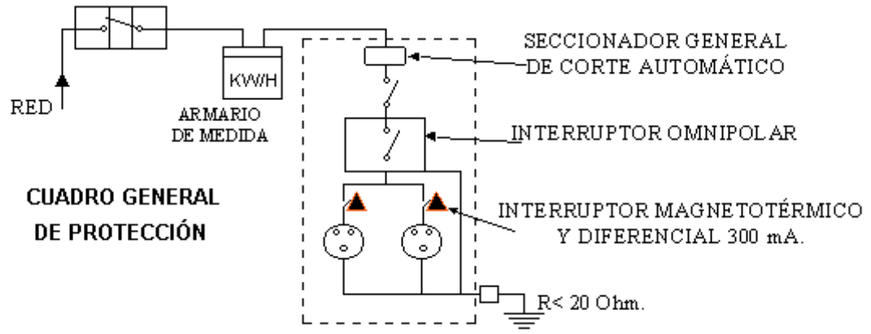
PLATAFORMA PARA EL HORMIGONADO DE MUROS



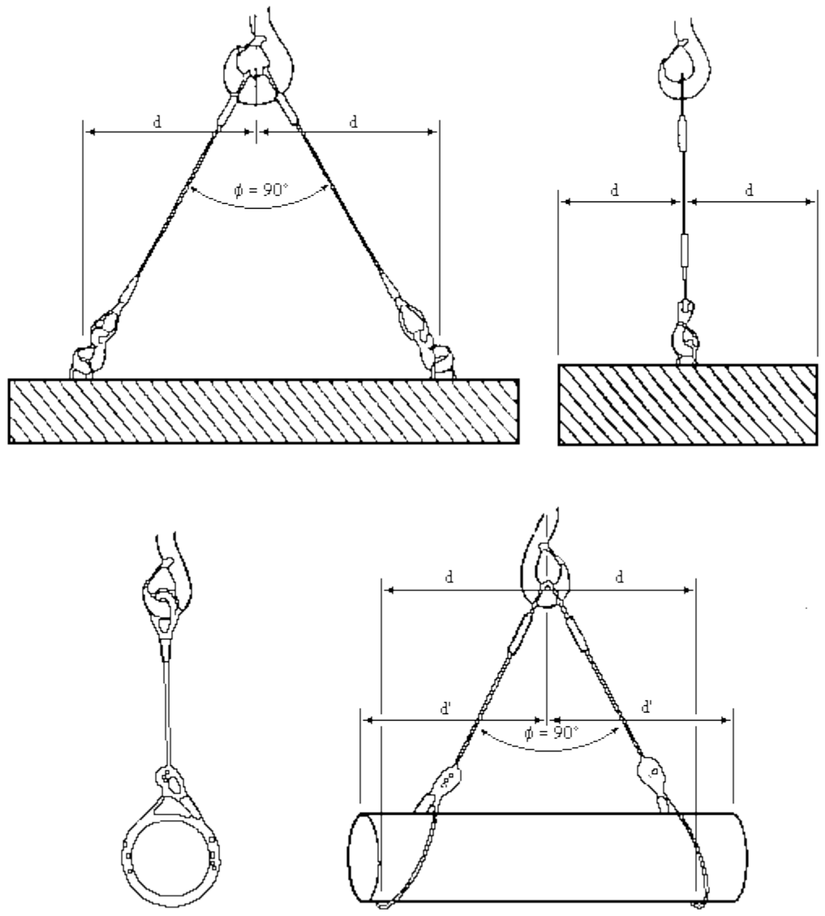
CROQUIS DE MONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR

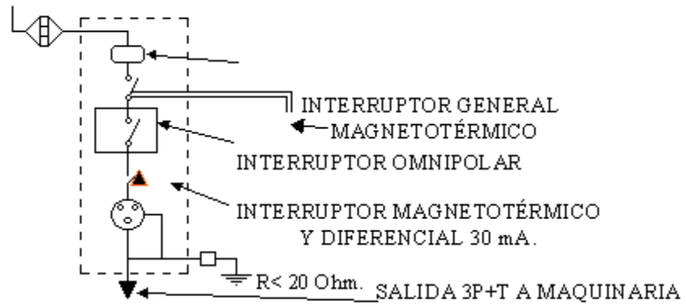
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 5





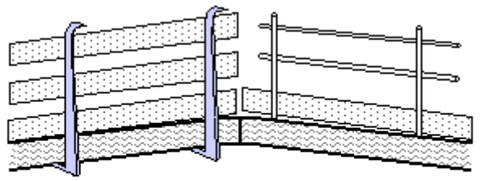
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 6





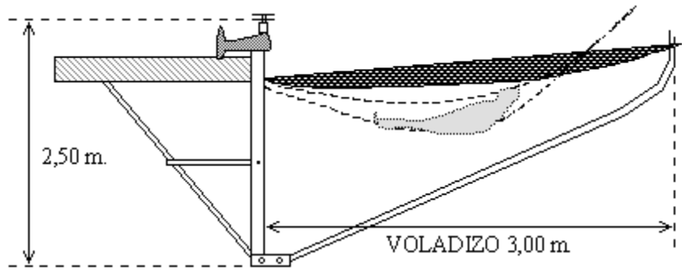
CUADRO SECUNDARIO
PARA ALIMENTACIÓN ÚNICA
(SIERRA, VIBRADOR, MAQUINILLO, ETC.)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	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 Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	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

MATERIAS TÓXICAS

MATERIAS CORROSIVAS

MATERIAS RADIACTIVAS

CARGAS SUSPENDIDAS

VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN

RIESGO ELÉCTRICO

PELIGRO GENERAL

RADIACIONES LÁSER

MATERIAS COMBURENTES

RADIACIONES NO IONIZANTES

CAMPO MAGNÉTICO INTENSO

RIESGO DE TROPEZAR

CAIDAS A DISTINTO NIVEL

RIESGO BIOLÓGICO

BAJAS TEMPERATURAS

MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 9

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 RADIACTIVAS

RIESGO ELÉCTRICO

PELIGRO GENERAL

RADIACIONES LÁSER

CAMPO MAGNÉTICO INTENSO

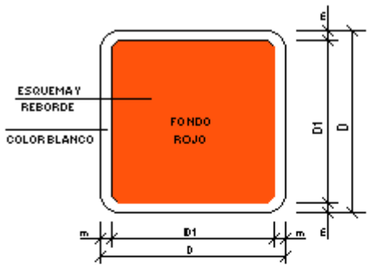
RIESGO DE TROPEZAR

CAIDAS A DISTINTO NIVEL

BAJAS TEMPERATURAS

MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 10



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

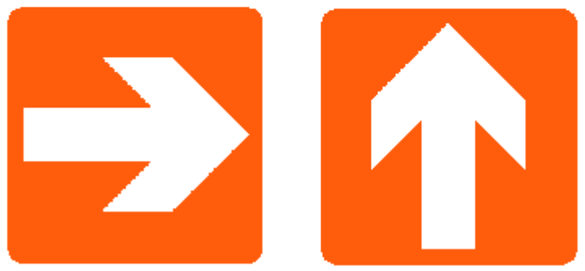
MANGUERA PARA INCENDIOS

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

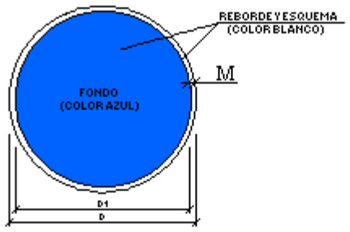
AGUA NO POTABLE

ENTRADA PROHIBIDA
A PERSONAS
NO AUTORIZADAS

PROHIBIDO A LOS
VEHÍCULOS DE
MANUTENCIÓN

NO TOCAR

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 11



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

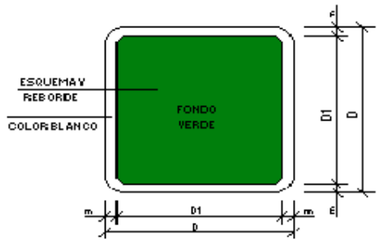
OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPAÑADA, SI PROCEDE, DE SEÑAL ADICIONAL)

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO

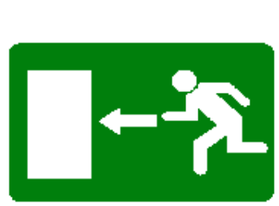
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA

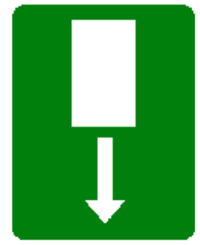
PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS

VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES



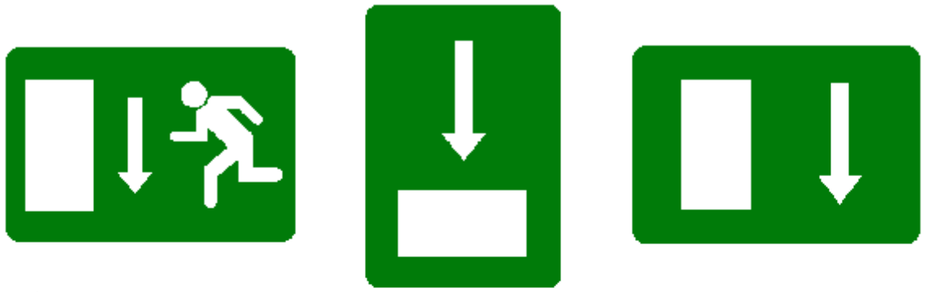
DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5





PRIMEROS AUXILIOS

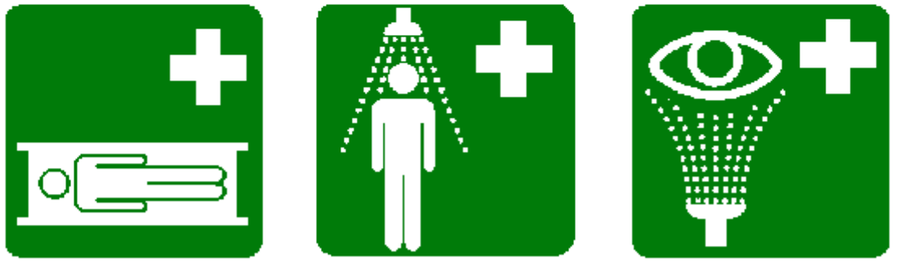
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 12



VÍA SALIDA DE SOCORRO

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	STOP	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 PORTATIL
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)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 13

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

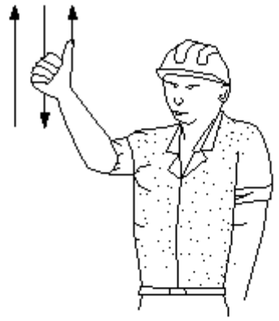
SEÑALES DE INDICACIÓN

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

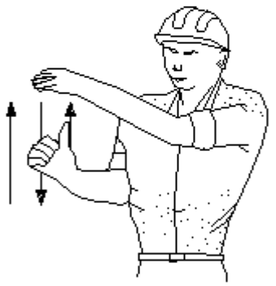
1 LEVANTAR LA CARGA

2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA

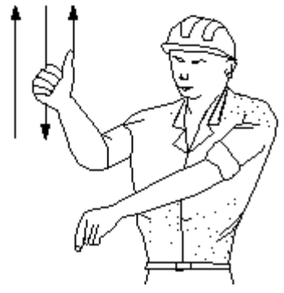


3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE

4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



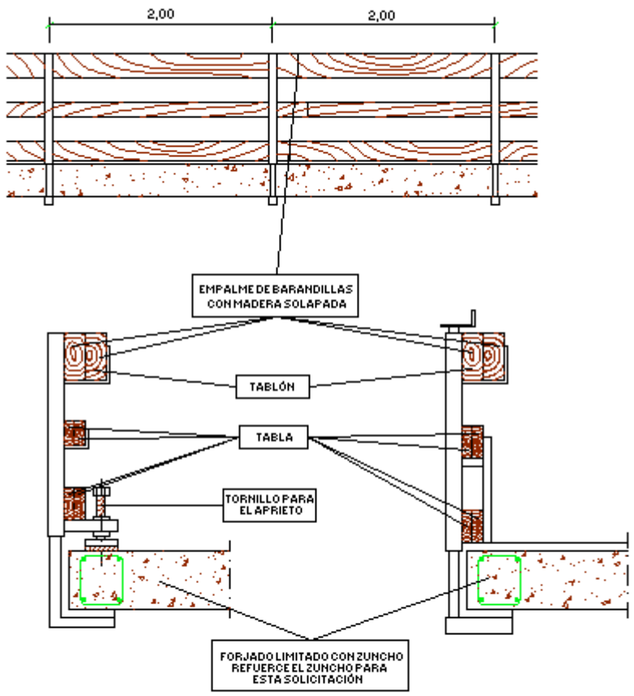
5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA

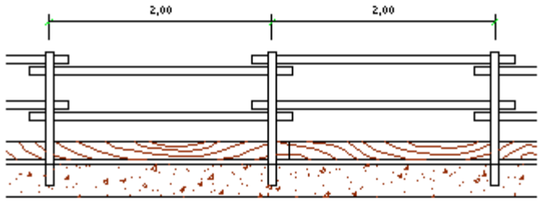


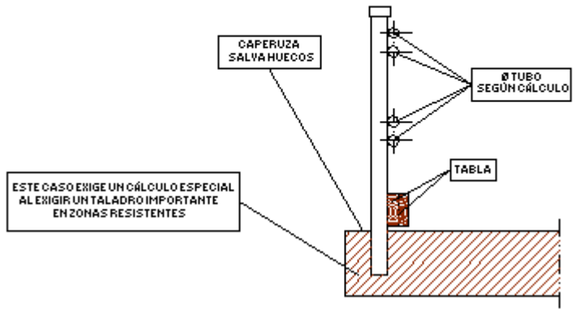
6 BAJAR LA CARGA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 14

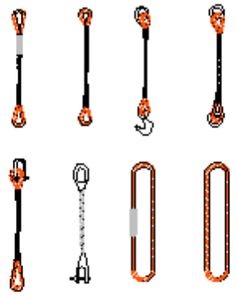
BARANDILLAS



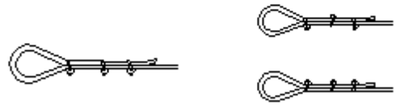




TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS

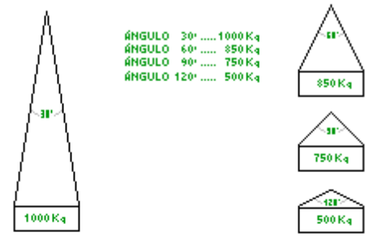


MÉTODO CORRECTO

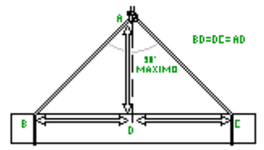
MÉTODOS INCORRECTOS

MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA



RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



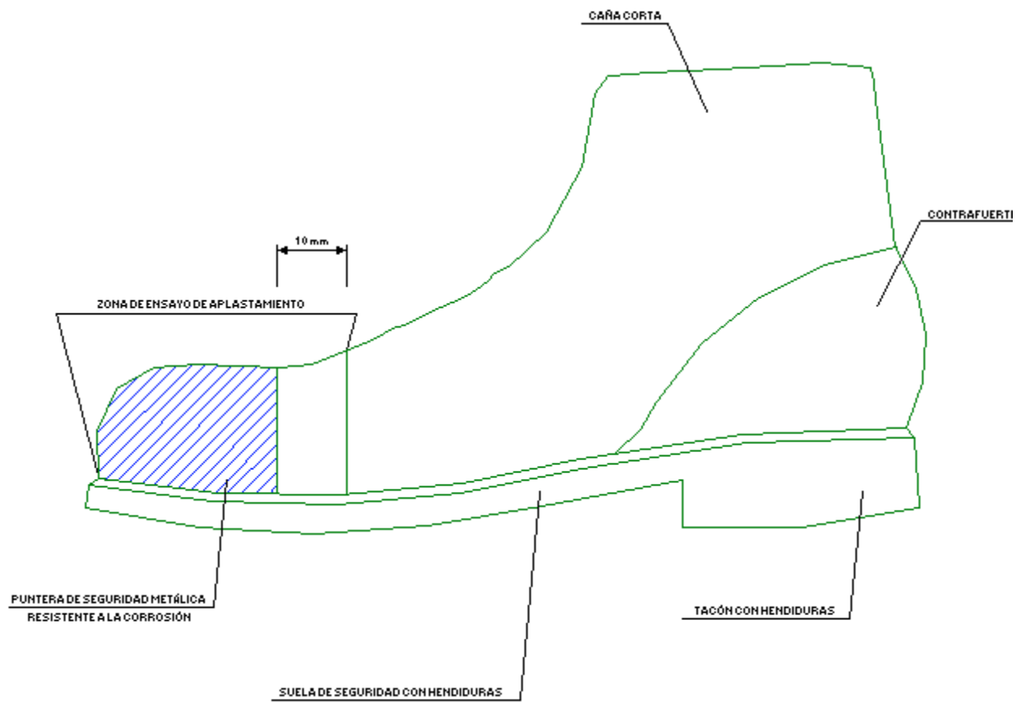
LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A 90°

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

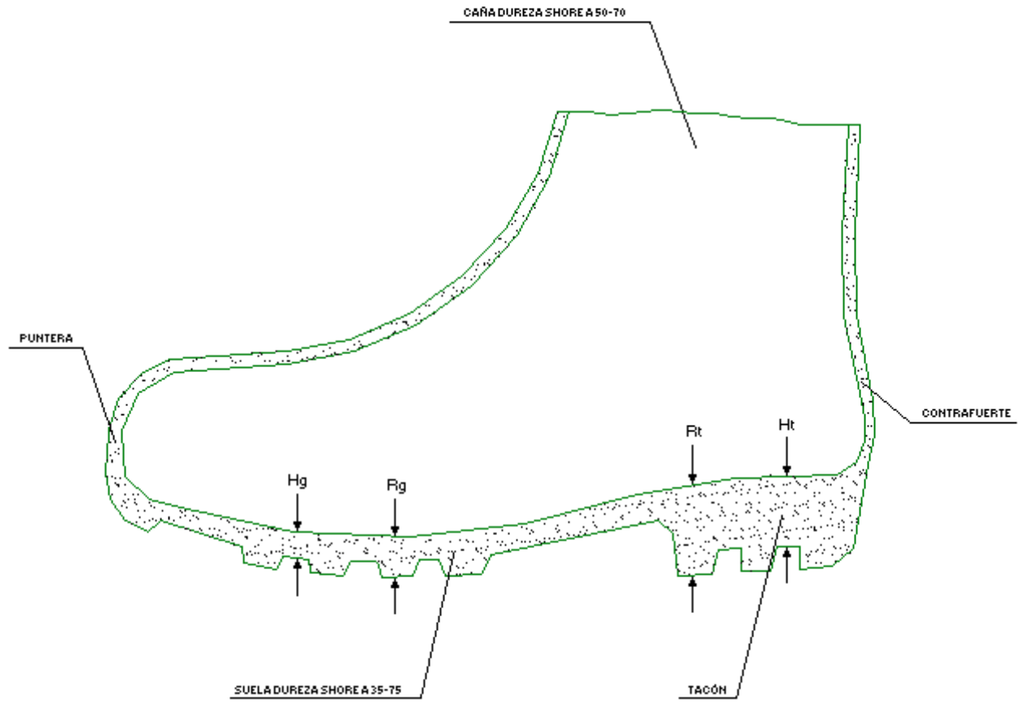
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 15

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

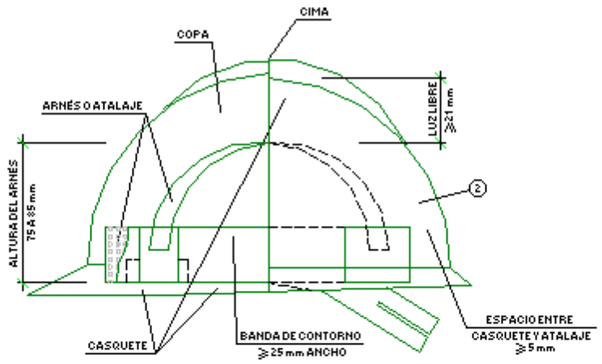


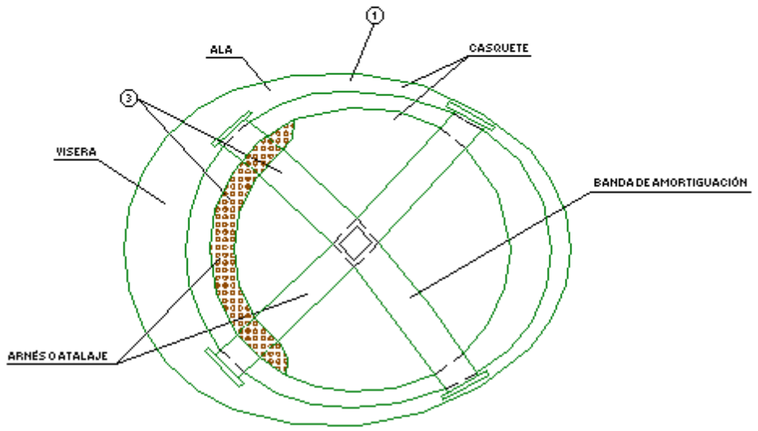
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 16

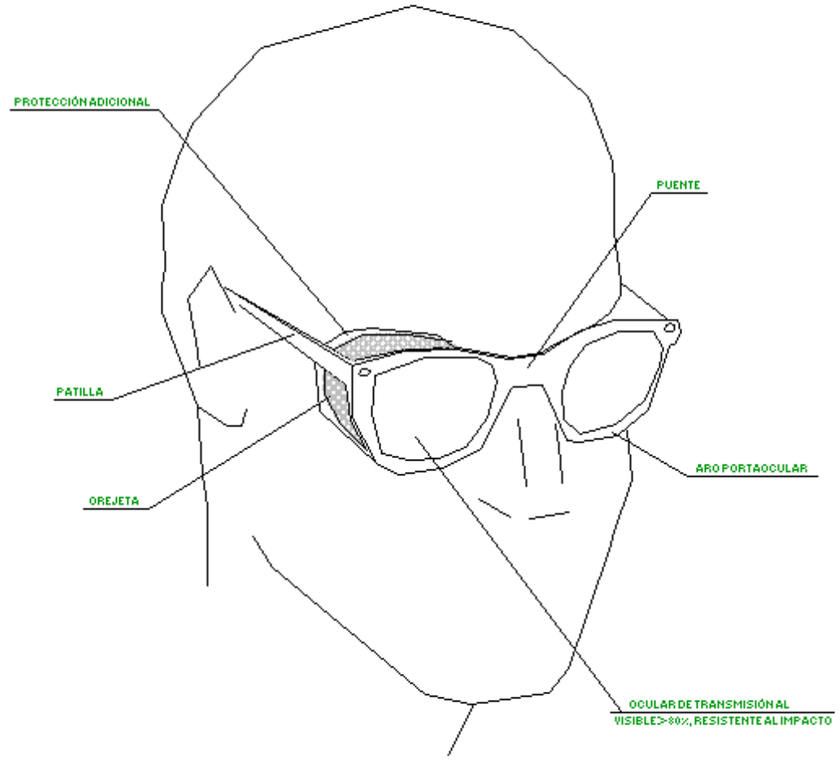
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO





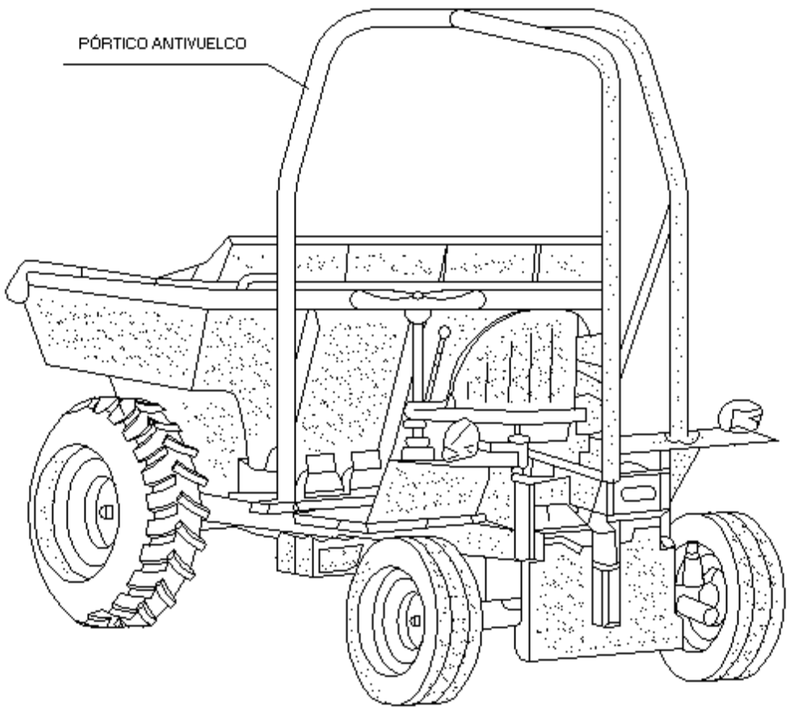
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V - CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO

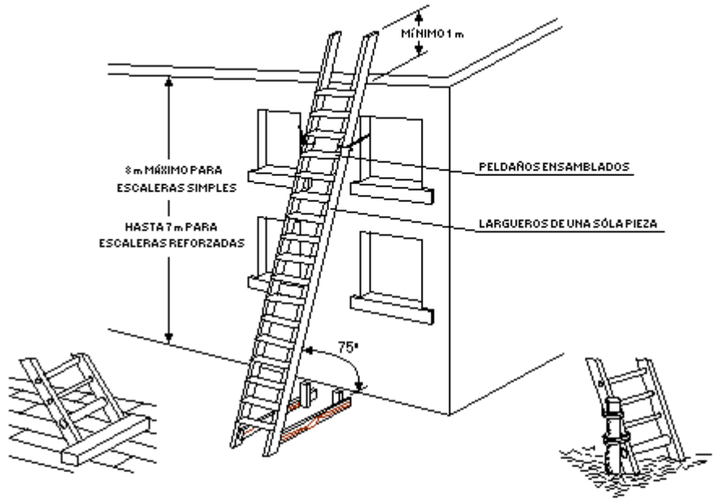


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 17

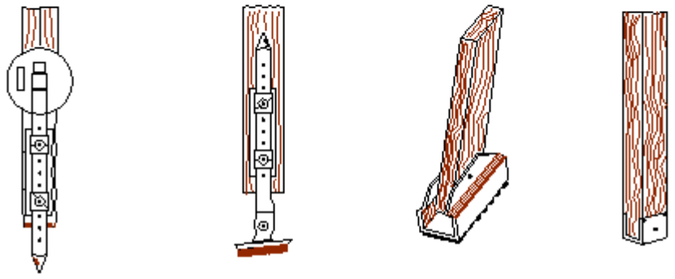
DUMPER



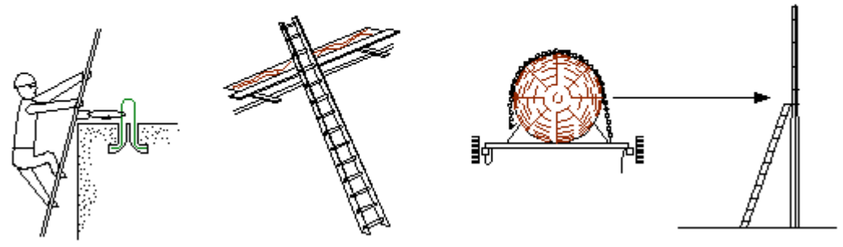
LOS VEHÍCULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

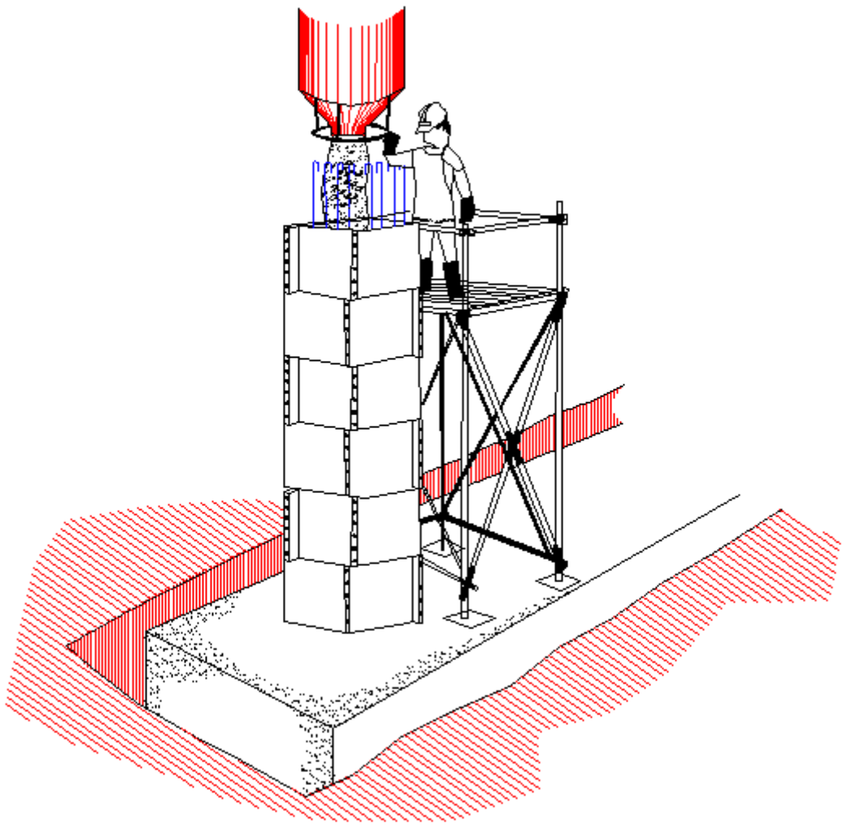


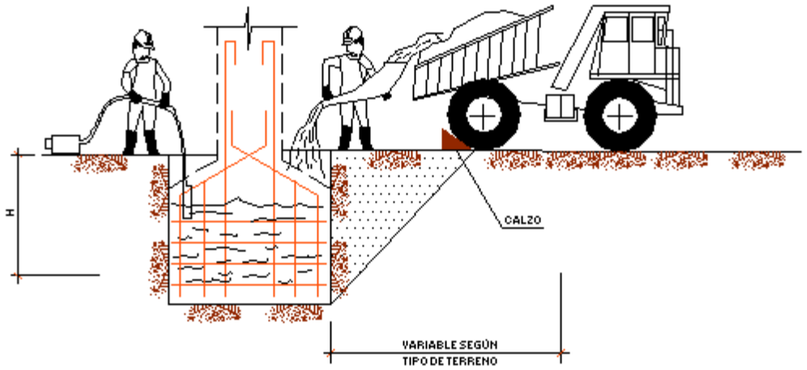
SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



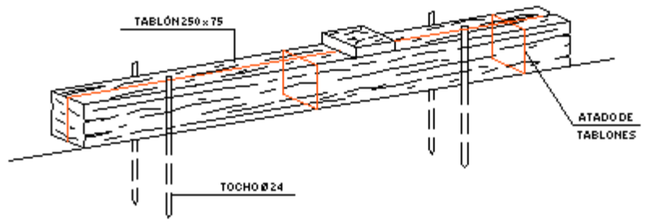
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 18

ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



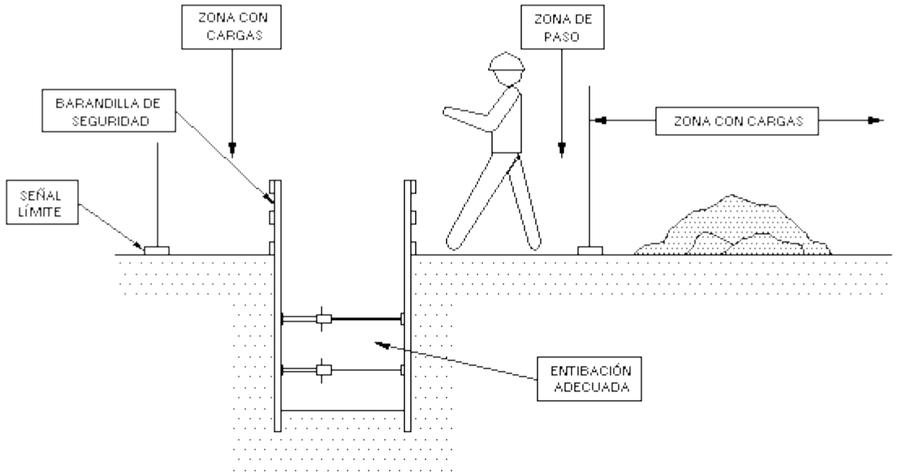


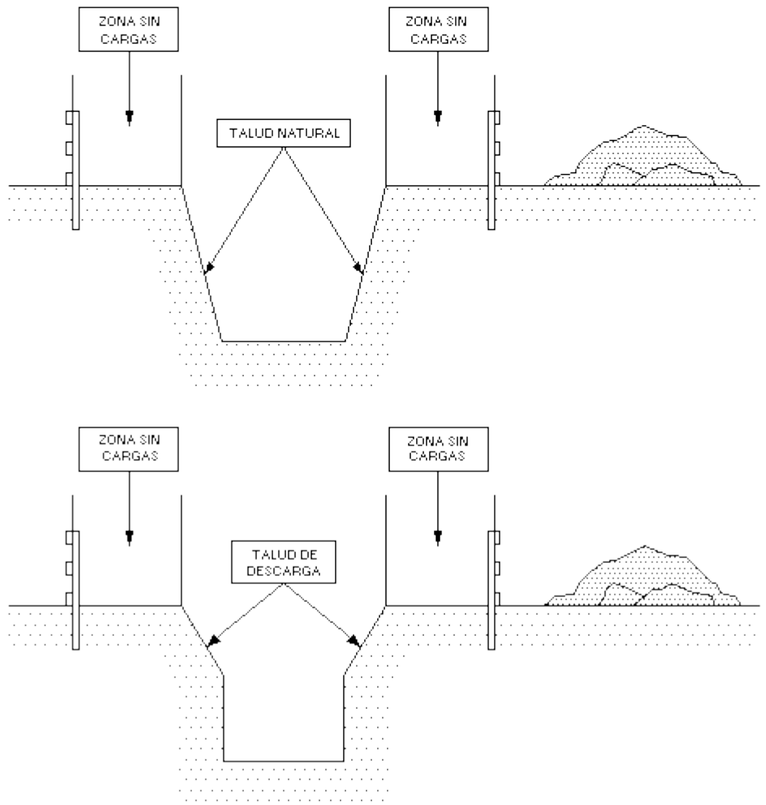
CONJUNTO

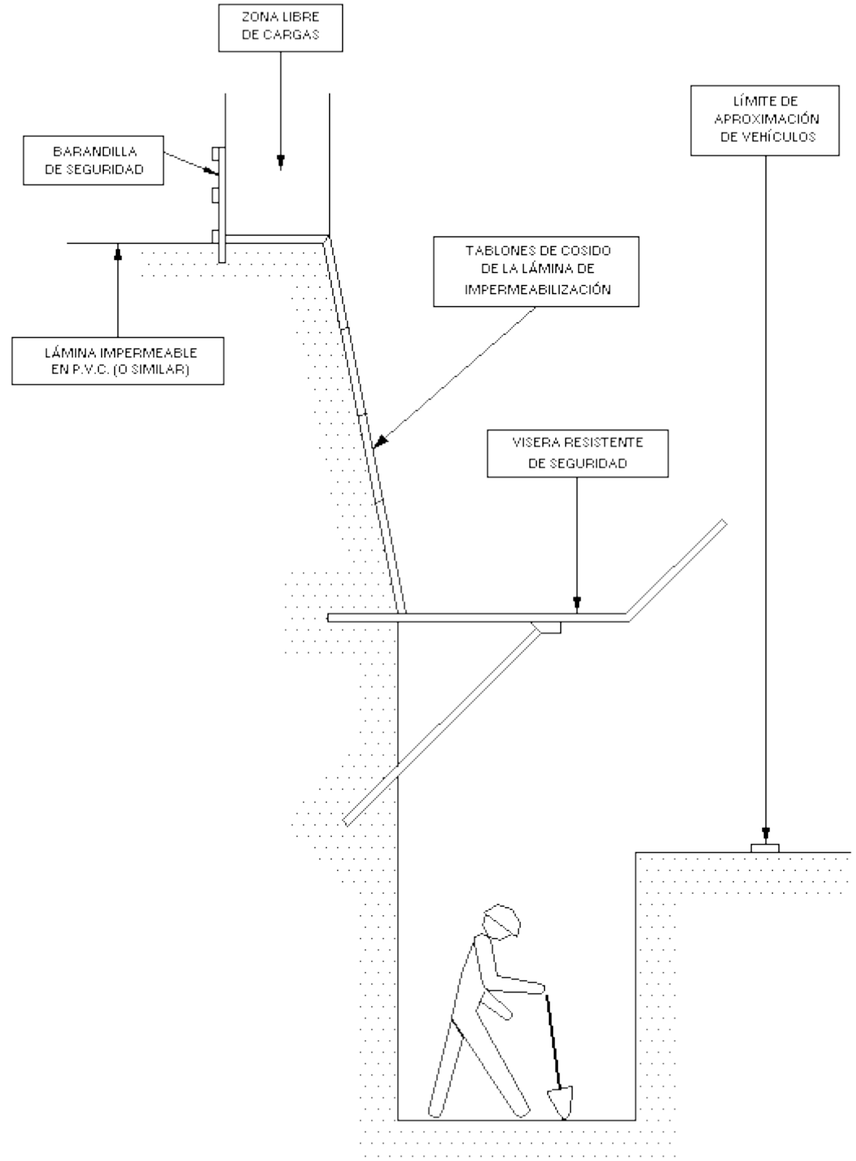


DETALLE DEL CALZO

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 19







ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo de Fin de Grado	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841	MUNICIPIO: VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Pablo Álvarez Cué	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2025	Nº DE PLANO: 20

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICUALARES

Índice

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN 3
2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA 3
3. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA 5
4. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA 7
4.1. Condiciones Generales 7
4.2. Información Previa 7
4.3. Servicios Afectados 7
4.4. Accesos, Circulación Interior y Delimitación de la Obra 8
5. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 8
5.1. Generalidades 8
5.2. Lugares de Trabajo 8
5.3. Zonas de Especial Riesgo 9
5.4. Zonas de Tránsito 9
5.5. Trabajos con Riesgos Especiales 10
5.6. Ruidos y Vibraciones 10
5.7. Corriente Eléctrica de Baja Tensión 11
5.8. Corriente Eléctrica de Alta Tensión 11
5.9. Orden y Limpieza de la Obra 12
5.10. Prevención y Lucha contra Incendios 12
5.11. Izado de Cargas 13
6. EQUIPOS DE TRABAJO 14
6.1. Condiciones Previas 14
6.2. Señalizaciones 14
6.3. Medidas de Protección 14
6.4. Información e Instrucciones 14
6.5. Condiciones Necesarias para su Utilización 15
7. INSTALACIONES PROVISIONALES 16
7.1. Generalidades 16
7.2. Instalaciones Eléctricas 16
7.3. Instalaciones de Agua Potable 17
7.4. Instalaciones Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR 17
8. SEÑALIZACIONES 18
9. PROTECCIONES PERSONALES 18
9.1. Prescripciones Generales 18
9.2. Monos y Buzos 19
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 23
9.12. Mascarillas Antipolvo 23
9.13. Faja para Sobreesfuerzos 23
10. PROTECCIONES COLECTIVAS 24
10.1. Prescripciones Generales 24
10.2. Vallas de protección y delimitación 24
10.3. Barandillas y pasarelas 25
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 mejora de la carretera CA-841 acceso a Prío. 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.

<u>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:</u>

- 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 discurrir 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 señalizará 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

Se consideran zonas de especial riesgo los accesos a la obra. 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.

Por otra parte, las zonas de la obra que entrañen riesgos graves, tales 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 atendrá 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 gruista se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas.

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 construidos 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 m^2.

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 señalizarán 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, señalizado 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 m^2 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.
- 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 captadiópticos, con colores blanco, amarillo o naranja. Ajustable a la cintura mediante cintas “Velkro”.

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 serán 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 (-15ºC).

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 sobrepasar 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 sobrepasará 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 -15º ± 2º 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 0º a 60º, 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 deberás 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/cm^2, 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 º 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 SOBREESFUERZOS

Se fabricará en diversas tallas, confeccionada con material elástico sintético y ligero. Podrá ser ajustable mediante cierres “Velkro”. 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, de utilización mínima exigible en la obra, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, 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.: Pablo Álvarez Cué

PRESUPUESTO

Índice

1. MEDICIONES 2

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1 9

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2 15

4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS 23

5. RESUMEN DE PRESUPUESTO 30

1. MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA					
01.01	ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS OBRA					
01.01.01	ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.	Ud				13,00
01.01.02	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.	Ud				13,00
0.01.03	ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.	Ud				26,00
01.01.04	A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO 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 caracteristicas 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 fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	Ud				26,00
01.01.05	ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.	Ud				13,00
01.01.06	TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	Ud				7,00
01.02	ACOMETIDAS PROVISIONALES					
01.02.01	ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	Ud				4,00
01.02.02	ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.	Ud				4,00
01.02.03	ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	Ud				

		4,00
01.03	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	
01.03.01	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	14,00
01.03.02	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	3,00
01.03.03	Ud JABONERA INDUSTRIAL. Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	4,00
01.03.04	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	4,00
01.03.05	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)	2,00
01.03.06	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
01.03.07	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
01.03.08	Ud BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado.	2,00
01.03.09	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	1,00

02	SEÑALIZACIONES		
02.01	SEÑALES		
02.01.01	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	
02.01.02	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	
02.01.03	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	4,00	
02.02	ACOTAMIENTOS		
02.02.01	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)	20,00	
02.02.02	Ml VALLA COLGANTE SEÑALIZACION. Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.	40,00	
02.02.03	Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	800,00	

03 PROTECCIONES PERSONALES
03.01 PROTECCIONES PARA CABEZA

03.01.01 Ud CASCO DE SEGURIDAD.
Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.
18,00

03.01.02 Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.
Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.
6,00

03.01.03 Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.
Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.
18,00

03.01.04 Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.
Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.
18,00

03.01.05 Ud GAFAS ANTIPOLVO.
Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.
18,00

03.01.06 Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.
Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.
18,00

03.01.07 Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.
Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.
36,00

03.01.08 Ud PROTECTORES AUDITIVOS.
Ud. Protectores auditivos, homologados.
18,00

03.02 PROTECCIÓN TOTAL DEL CUERPO

03.02.001 Ud MONO DE TRABAJO.
Ud. Mono de trabajo, homologado CE.
18,00

03.02.02 Ud IMPERMEABLE.
Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.
18,00

03.02.03 Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE
Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.
6,00

03.02.04 Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.
Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.
18,00

03.02.05 Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A.
Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.
8,00

03.02.06 Ud CINTURON ANTILUMBAGO
Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.
18,00

03.02.07 Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.
Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.
18,00

03.02.08 Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.
UD. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.

8,00

03.02.09 Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.
Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.

18,00

03.03 PROTECCIONES PARA MANOS Y BRAZOS

03.03.01 Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL
Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.

18,00

03.03.02 Ud PAR GUANTES NEOPRENO 100%
Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.

18,00

03.03.03 Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM
Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.

6,00

03.03.04 Ud PAR GUANTES AISLANTES.
Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.

6,00

03.04 PROTECCIONES PARA PIES Y PIERNAS

03.04.01 Ud PAR BOTA AGUA INGENIERO
Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.

18,00

03.04.02 Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.
Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.

18,00

03.04.03 Ud PAR BOTAS AISLANTES.
Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.

6,00

03.04.04 Ud PAR POLAINAS SOLDADOR
Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.

6,00

04	PROTECCIONES COLECTIVAS		
04.01	PROTECCIONES HORIZONTALES		
04.01.01	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.	40,00	
04.01.02	M2 MALLAZO PROTECCION HUECOS. M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.	40,00	
04.02	PROTECCIONES VERTICALES		
04.02.01	Ml BARANDILLA PUNTALES Y TABLON. Ml. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	150,00	
04.02.02	Ml ENREJADO MET.PREF. Ml. 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.	250,00	

05	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD		
05.01	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.		24,00
05.02	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
05.03	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT Ud. Reconocimiento médico obligatorio.		14,00
05.04	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.		400,00
05.05	Ud CONTRATACIÓN EMPRESA DE PRIMEROS AUXILIOS Ud. Contratación de empresa de primeros auxilios por meses.		14,00

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Pablo Álvarez Cué

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
01			INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA		
01.01			ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS OBRA		
01.01.01		Ud	ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA		129,22
			Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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	
01.01.02		Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR		110,47
			Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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	
0.01.03		Ud	ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.		120,51
			Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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	
01.01.04		Ud	A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO		222,27
			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 caracteristicas 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 fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.		
				DOSCIENTOS VEINTIDÓS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
01.01.05		Ud	ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN		110,47
			Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.		
				CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.01.06		Ud	TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD		213,70
			Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.		
				DOSCIENTOS TRECE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
01.02			ACOMETIDAS PROVISIONALES		
01.02.01		Ud	ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.		102,44
			Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.		
				CIENTO DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.02.02		Ud	ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.		90,38
			Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.		
				NOVENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.02.03		Ud	ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.		74,98
			Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.		
				SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.03			MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO		
01.03.01		Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.		12,61
			Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)		
				DOCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.03.02		Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.		21,29
			Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)		

VEINTIÚN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

01.03.03 Ud JABONERA INDUSTRIAL. 4,80

Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)

CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

01.03.04 Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR 4,81

Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)

CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

01.03.05 Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS 95,10

Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)

NOVENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

NOVENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

01.03.06 Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS. 22,03

Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)

VEINTIDÓS EUROS con TRES CÉNTIMOS

01.03.07 Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. 18,27

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)

DIECIOCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

01.03.08 Ud BOTIQUIN DE OBRA. 21,43

Ud. Botiquín de obra instalado.

VEINTIÚN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.03.09 Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES 6,78

Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)

SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02	SEÑALIZACIONES			
02.01	SEÑALES			
02.01.01	Ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE.		39,81
		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)		
			TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
02.01.02	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR		17,30
		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.		
			DIECISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
02.01.03	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.		6,84
		Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado		
			SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.02	ACOTAMIENTOS			
02.02.01	Ud	VALLA DE OBRA CON TRIPODE.		4,67
		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)		
			CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
02.02.02	Ml	VALLA COLGANTE SEÑALIZACION.		6,62
		Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.		
			SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
02.02.03	Ml	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.		1,28
		Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.		
			UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

03 PROTECCIONES PERSONALES

03.01 PROTECCIONES PARA CABEZA

03.01.01 Ud CASCO DE SEGURIDAD. 3,05

Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.

TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

03.01.02 Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA. 12,31

Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.

DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

03.01.03 Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS. 13,25

Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.

TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

03.01.04 Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. 11,36

Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.

ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.01.05 Ud GAFAS ANTIPOLVO. 2,52

Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.

DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.01.06 Ud MASCARILLA ANTIPOLVO. 2,84

Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.

DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.01.07 Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. 0,69

Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.

CERO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.01.08 Ud PROTECTORES AUDITIVOS. 7,89

Ud. Protectores auditivos, homologados.

SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.02 PROTECCIÓN TOTAL DEL CUERPO

03.02.001 Ud MONO DE TRABAJO. 16,41

Ud. Mono de trabajo, homologado CE.

DIECISÉIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

03.02.02 Ud IMPERMEABLE. 9,47

Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.

NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.02.03 Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE 14,70

Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.

CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

03.02.04 Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR. 18,93

Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.

DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.02.05 Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A. 66,89

Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.

SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.02.06 Ud CINTURON ANTILUMBAGO 17,45

Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.

DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.02.07 Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS. 33,45

Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.

TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.02.08 Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. 15,63

UD. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.

QUINCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.02.09 Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. 21,00

Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.

VEINTIÚN EUROS

03.03 PROTECCIONES PARA MANOS Y BRAZOS

03.03.01 Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL 1,89

Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.

UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.03.02 Ud PAR GUANTES NEOPRENO 100% 2,52

Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.

DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.03.03 Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM 7,89

Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.

SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.03.04 Ud PAR GUANTES AISLANTES. 27,00

Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.

VEINTISIETE EUROS

03.04 PROTECCIONES PARA PIES Y PIERNAS

03.04.01 Ud PAR BOTA AGUA INGENIERO 25,87

Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.

VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.04.02 Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR. 24,61

Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.

VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

03.04.03 Ud PAR BOTAS AISLANTES. 26,19

Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.

VEINTISÉIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

03.04.04 Ud PAR POLAINAS SOLDADOR 10,41

Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.

DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

04		PROTECCIONES COLECTIVAS		
04.01		PROTECCIONES HORIZONTALES		
04.01.01	M2	RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.		3,22
		M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.		
			TRES EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
04.01.02	M2	MALLAZO PROTECCION HUECOS.		2,68
		M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.		
			DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
04.02		PROTECCIONES VERTICALES		
04.02.01	MI	BARANDILLA PUNTALES Y TABLON.		4,86
		MI. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.		
			CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.02.02	MI	ENREJADO MET.PREF.		9,28
		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.		
			NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

05	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			
05.01	H.	COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE		54,34
	H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.			
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
05.02	H.	FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE		12,05
	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
		DOCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS		
05.03	Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT		43,33
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.			
		CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS		
05.04	H.	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA		21,16
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.			
		VEINTIÚN EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS		
05.05	Ud	CONTRATACIÓN EMPRESA DE PRIMEROS AUXILIOS		1.000,00
	Ud. Contratación de empresa de primeros auxilios por meses.			
		MIL EUROS		

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Pablo Álvarez Cué

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
01			INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA		
01.01			ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS OBRA		
01.01.01		Ud	ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA		

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.

Resto de obra y materiales..... 129,22

TOTAL PARTIDA..... 129,22

01.01.02 Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.

Resto de obra y materiales..... 110,47

TOTAL PARTIDA..... 110,47

0.01.03 Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.

Resto de obra y materiales..... 120,51

TOTAL PARTIDA..... 120,51

01.01.04 Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO

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 caracteristicas 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 fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

Resto de obra y materiales..... 222,27

TOTAL PARTIDA..... 222,27

01.01.05 Ud ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.

Resto de obra y materiales..... 110,47

TOTAL PARTIDA..... 110,47

01.01.06 Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD

Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.

Mano de obra..... 22,22
Resto de obra y materiales..... 191,48

TOTAL PARTIDA..... 213,70

01.02 ACOMETIDAS PROVISIONALES

01.02.01 Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.

Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

Resto de obra y materiales..... 102,44

TOTAL PARTIDA..... 102,44

01.02.02 Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.

Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.

Resto de obra y materiales..... 90,38

TOTAL PARTIDA..... 90,38

01.02.03 Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.

Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

Resto de obra y materiales..... 74,98

TOTAL PARTIDA..... 74,98

01.03 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

01.03.01 Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.

Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)

Mano de obra..... 2,22
Resto de obra y materiales..... 10,39

TOTAL PARTIDA..... 12,61

01.03.02 Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.

Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)

Mano de obra..... 2,22
Resto de obra y materiales..... 19,07

TOTAL PARTIDA..... 21,29

01.03.03 Ud JABONERA INDUSTRIAL.

Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)

Mano de obra..... 2,22
Resto de obra y materiales..... 2,58

TOTAL PARTIDA..... 4,80

01.03.04 Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR

Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)

Mano de obra..... 2,22
Resto de obra y materiales..... 2,59

TOTAL PARTIDA..... 4,81
Mano de obra..... 2,22
Resto de obra y materiales..... 2,59

TOTAL PARTIDA..... 4,81

01.03.05 Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS

Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)

Mano de obra..... 5,56
Resto de obra y materiales..... 89,54

TOTAL PARTIDA..... 95,10

01.03.06 Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.

Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)

Mano de obra..... 2,22
Resto de obra y materiales..... 19,81

TOTAL PARTIDA..... 22,03

01.03.07 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)

Mano de obra..... 0,56
Resto de obra y materiales..... 17,71

TOTAL PARTIDA..... 18,27

01.03.08 Ud BOTIQUIN DE OBRA.

Ud. Botiquín de obra instalado.

Resto de obra y materiales..... 21,43

TOTAL PARTIDA..... 21,43

01.03.09 Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES

Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)

Resto de obra y materiales..... 6,78

TOTAL PARTIDA..... 6,78

02 SEÑALIZACIONES

02.01 SEÑALES

02.01.01 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)

Mano de obra	4,52
Maquinaria	0,04
Resto de obra y materiales	35,25
TOTAL PARTIDA	39,81

02.01.02 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.

Mano de obra	4,52
Maquinaria	0,04
Resto de obra y materiales	12,74
TOTAL PARTIDA	17,30

02.01.03 Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.

Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado

Mano de obra	2,22
Resto de obra y materiales	4,62
TOTAL PARTIDA	6,84

02.02 ACOTAMIENTOS

02.02.01 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)

Mano de obra	0,56
Resto de obra y materiales	4,11
TOTAL PARTIDA	4,67

02.02.02 Ml VALLA COLGANTE SEÑALIZACION.

Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.

Mano de obra	1,11
Resto de obra y materiales	5,51
TOTAL PARTIDA	6,62

02.02.03 Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.

Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.

Mano de obra	1,11
Resto de obra y materiales	0,17
TOTAL PARTIDA	1,28

03 PROTECCIONES PERSONALES

03.01 PROTECCIONES PARA CABEZA

03.01.01 Ud CASCO DE SEGURIDAD.

Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.

Resto de obra y materiales 3,05

TOTAL PARTIDA 3,05

03.01.02 Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.

Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.

Resto de obra y materiales 12,31

TOTAL PARTIDA 12,31

03.01.03 Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.

Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.

Resto de obra y materiales 13,25

TOTAL PARTIDA 13,25

03.01.04 Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.

Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.

Resto de obra y materiales 11,36

TOTAL PARTIDA 11,36

03.01.05 Ud GAFAS ANTIPOLVO.

Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.

Resto de obra y materiales 2,52

TOTAL PARTIDA 2,52

03.01.06 Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.

Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.

Resto de obra y materiales 2,84

TOTAL PARTIDA 2,84

03.01.07 Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.

Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.

Resto de obra y materiales 0,69

TOTAL PARTIDA 0,69

03.01.08 Ud PROTECTORES AUDITIVOS.

Ud. Protectores auditivos, homologados.

Resto de obra y materiales 7,89

TOTAL PARTIDA 7,89

03.02 PROTECCIÓN TOTAL DEL CUERPO

03.02.001 Ud MONO DE TRABAJO.

Ud. Mono de trabajo, homologado CE.

Resto de obra y materiales 16,41

TOTAL PARTIDA 16,41

03.02.02 Ud IMPERMEABLE.

Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.

Resto de obra y materiales 9,47

TOTAL PARTIDA 9,47

03.02.03 Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE

Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.

Resto de obra y materiales 14,70

TOTAL PARTIDA 14,70

03.02.04 Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.

Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.

Resto de obra y materiales 18,93

TOTAL PARTIDA 18,93

03.02.05 Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A.

Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.

Resto de obra y materiales 66,89

TOTAL PARTIDA 66,89

03.02.06 Ud CINTURON ANTILUMBAGO

Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.

Resto de obra y materiales 17,45

TOTAL PARTIDA 17,45

03.02.07 Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.

Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.

Resto de obra y materiales 33,45

TOTAL PARTIDA 33,45

03.02.08 Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.

UD. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.

Resto de obra y materiales 15,63

TOTAL PARTIDA 15,63

03.02.09 Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.

Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.

Resto de obra y materiales 21,00

TOTAL PARTIDA 21,00

03.03	PROTECCIONES PARA MANOS Y BRAZOS			
03.03.01	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL		
		Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.		
			Resto de obra y materiales.....	1,89
			TOTAL PARTIDA.....	1,89
03.03.02	Ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100%		
		Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.		
			Resto de obra y materiales.....	2,52
			TOTAL PARTIDA.....	2,52
03.03.03	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM		
		Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.		
			Resto de obra y materiales.....	7,89
			TOTAL PARTIDA.....	7,89
03.03.04	Ud	PAR GUANTES AISLANTES.		
		Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.		
			Resto de obra y materiales.....	27,00
			TOTAL PARTIDA.....	27,00

03.04		PROTECCIONES PARA PIES Y PIERNAS		
03.04.01	Ud	PAR BOTA AGUA INGENIERO		
		Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales		25,87
		TOTAL PARTIDA		25,87
03.04.02	Ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.		
		Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales		24,61
		TOTAL PARTIDA		24,61
03.04.03	Ud	PAR BOTAS AISLANTES.		
		Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales		26,19
		TOTAL PARTIDA		26,19
03.04.04	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR		
		Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales		10,41
		TOTAL PARTIDA		10,41

04 PROTECCIONES COLECTIVAS

04.01 PROTECCIONES HORIZONTALES

04.01.01 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.

Mano de obra	1,88
Resto de obra y materiales	1,34
TOTAL PARTIDA	3,22

04.01.02 M2 MALLAZO PROTECCION HUECOS.

M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.

Mano de obra	1,41
Resto de obra y materiales	1,27
TOTAL PARTIDA	2,68

04.02 PROTECCIONES VERTICALES

04.02.01 MI BARANDILLA PUNTALES Y TABLON.

MI. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.

Mano de obra	1,41
Resto de obra y materiales	3,45
TOTAL PARTIDA	4,86

04.02.02 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.

Mano de obra	5,75
Resto de obra y materiales	3,53
TOTAL PARTIDA	9,28

05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

05.01 H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE

H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.

Resto de obra y materiales..... 54,34

TOTAL PARTIDA..... 54,34

05.02 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.

Resto de obra y materiales..... 12,05

TOTAL PARTIDA..... 12,05

05.03 Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT

Ud. Reconocimiento médico obligatorio.

Resto de obra y materiales..... 43,33

TOTAL PARTIDA..... 43,33

05.04 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.

Resto de obra y materiales..... 21,16

TOTAL PARTIDA..... 21,16

05.05 Ud CONTRATACIÓN EMPRESA DE PRIMEROS AUXILIOS

Ud. Contratación de empresa de primeros auxilios por meses.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 1.000,00

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Pablo Álvarez Cué

4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA			
01.01	ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS OBRA			
01.01.01	Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA	13,00	129,22	1.679,86
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.			
01.01.02	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR	13,00	110,47	1.436,11
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.			
0.01.03	Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.	26,00	120,51	3.133,26
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.			
01.01.04	Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO	26,00	222,27	5.779,02
	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 caracteristicas 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 fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.			
01.01.05	Ud ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN	13,00	110,47	1.436,11
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.			
01.01.06	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD	7,00	213,70	1.495,90
	Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.			
	TOTAL 01.01			14.960,26
01.02	ACOMETIDAS PROVISIONALES			
01.02.01	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.	4,00	102,44	409,76
	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
01.02.02	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.	4,00	90,38	361,52
	Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.			
01.02.03	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.	4,00	74,98	299,92
	Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.			
	TOTAL 01.02			1.071,20
01.03	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO			
01.03.01	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.	14,00	12,61	176,54
	Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)			
01.03.02	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.	3,00	21,29	63,87
	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)			
01.03.03	Ud JABONERA INDUSTRIAL.	4,00	4,80	19,20
	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)			
01.03.04	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	4,00	4,81	19,24
	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)			
01.03.05	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS	2,00	95,10	190,20
	Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)			
01.03.06	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.	2,00	22,03	44,06
	Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)			
01.03.07	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.	1,00	18,27	18,27
	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)			
01.03.08	Ud	BOTIQUIN DE OBRA.	2,00	21,43	42,86
		Ud. Botiquín de obra instalado.			
01.03.09	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	1,00	6,78	6,78
		Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)			

TOTAL 01.03..... 581,02

TOTAL 01..... 16.612,48

02	SEÑALIZACIONES				
02.01	SEÑALES				
02.01.01	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
02.01.02	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
02.01.03	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	4,00	6,84	27,36
		TOTAL 02.01.....			370,02
02.02	ACOTAMIENTOS				
02.02.01	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)	20,00	4,67	93,40
02.02.02	Ml	VALLA COLGANTE SEÑALIZACION. Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.	40,00	6,62	264,80
02.02.03	Ml	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	800,00	1,28	1.024,00
		TOTAL 02.02.....			1.382,20
		TOTAL 02.....			1.752,22

03	PROTECCIONES PERSONALES				
03.01	PROTECCIONES PARA CABEZA				
03.01.01	Ud	CASCO DE SEGURIDAD.	18,00	3,05	54,90
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.				
03.01.02	Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.	6,00	12,31	73,86
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.				
03.01.03	Ud	PANTALLA CONTRA PARTICULAS.	18,00	13,25	238,50
	Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.				
03.01.04	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS.	18,00	11,36	204,48
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.				
03.01.05	Ud	GAFAS ANTIPOLVO.	18,00	2,52	45,36
	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.				
03.01.06	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO.	18,00	2,84	51,12
	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.				
03.01.07	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.	36,00	0,69	24,84
	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.				
03.01.08	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS.	18,00	7,89	142,02
	Ud. Protectores auditivos, homologados.				
		TOTAL 03.01.....			835,08
03.02	PROTECCIÓN TOTAL DEL CUERPO				
03.02.001	Ud	MONO DE TRABAJO.	18,00	16,41	295,38
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.				
03.02.02	Ud	IMPERMEABLE.	18,00	9,47	170,46
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.				
03.02.03	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE	6,00	14,70	88,20
	Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.				
03.02.04	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.	18,00	18,93	340,74
	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.				
03.02.05	Ud	CINTURON SEGURIDAD CLASE A.	8,00	66,89	535,12
	Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.				
03.02.06	Ud	CINTURON ANTILUMBAGO	18,00	17,45	314,10
	Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.				
03.02.07	Ud	FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.	18,00	33,45	602,10
	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.				
03.02.08	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.	8,00	15,63	125,04
	UD. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.				
03.02.09	Ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.	18,00	21,00	378,00
	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.				
		TOTAL 03.02.....			2.849,14

03.03	PROTECCIONES PARA MANOS Y BRAZOS				
03.03.01	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	18,00	1,89	34,02
03.03.02	Ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100% Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.	18,00	2,52	45,36
03.03.03	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	6,00	7,89	47,34
03.03.04	Ud	PAR GUANTES AISLANTES. Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.	6,00	27,00	162,00
		TOTAL 03.03.....			288,72
03.04	PROTECCIONES PARA PIES Y PIERNAS				
03.04.01	Ud	PAR BOTA AGUA INGENIERO Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	18,00	25,87	465,66
03.04.02	Ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR. Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	18,00	24,61	442,98
03.04.03	Ud	PAR BOTAS AISLANTES. Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	6,00	26,19	157,14
03.04.04	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	6,00	10,41	62,46
		TOTAL 03.04.....			1.128,24
		TOTAL 03.....			5.101,18

04	PROTECCIONES COLECTIVAS			
04.01	PROTECCIONES HORIZONTALES			
04.01.01	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.	40,00	3,22	128,80
04.01.02	M2 MALLAZO PROTECCION HUECOS. M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.	40,00	2,68	107,20
	TOTAL 04.01.....			236,00
04.02	PROTECCIONES VERTICALES			
04.02.01	Ml BARANDILLA PUNTALES Y TABLON. Ml. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	150,00	4,86	729,00
04.02.02	Ml ENREJADO MET.PREF. Ml. 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.	250,00	9,28	2.320,00
	TOTAL 04.02.....			3.049,00
	TOTAL 04.....			3.285,00

05	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD				
05.01	H.	COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE	24,00	54,34	1.304,16
	H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.				
05.02	H.	FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE	48,00	12,05	578,40
	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.				
05.03	Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT	14,00	43,33	606,62
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.				
05.04	H.	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA	400,00	21,16	8.464,00
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.				
05.05	Ud	CONTRATACIÓN EMPRESA DE PRIMEROS AUXILIOS	14,00	1.000,00	14.000,00
	Ud. Contratación de empresa de primeros auxilios por meses.				

TOTAL 05..... 24.953,18

TOTAL 51.704,06

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Pablo Álvarez Cué

5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	16.612,48	32,13
02	SEÑALIZACIONES	1.752,22	3,39
03	PROTECCIONES PERSONALES	5.101,18	9,87
04	PROTECCIONES COLECTIVAS	3.285,00	6,35
05	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	24.953,18	48,26
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	51.704,06	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCUENTA Y UN MIL SETECIENTOS CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Pablo Álvarez Cué

ANEJO Nº31 – PARTIDAS ALZADAS

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. PRODUCTOR Y POSEEDOR DE RESIDUOS 2

2.1. Limpieza y terminación de obras 2

2.2. Señalización de obras 2

2.3. Reposición de cerramientos existentes y accesos 2

3. CONCLUSIÓN 2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se valorarán económicamente las diferentes actuaciones en las que no sea posible determinar el volumen a ejecutar. Por tanto, estas se añadirán al presupuesto como Partidas Alzadas de Abono Íntegro.

2. PRODUCTOR Y POSEEDOR DE RESIDUOS

Se definen a continuación las distintas Partidas Alzadas a incluir en el presupuesto.

2.1. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS

Se incluye esta Partida Alzada para el acondicionamiento final de las obras antes de su entrega a la Administración. Para la valoración económica, se usará la Tabla 15.1 extraída de la Orden Circular 15/2003 Remates de Obras, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.

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	€

Tabla 31.1. Cuantía de limpieza y terminación de obras.

Por lo tanto, como el PEM está entre 600.000€ y 1.200.000€, se estima una cantidad de 6.000€ para esta partida.

2.2. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Se incluye esta Partida Alzada para disponer señales verticales y horizontales de obra, balizamiento y demás actividades derivadas de las obras que afecten al tráfico. Se estima un valor de 5.000 € para esta partida.

2.3. REPOSICIÓN DE CERRAMIENTOS EXISTENTES Y ACCESOS

Se incluye esta Partida Alzada para la reposición de todos los cerramientos de parcelas y de accesos a las viviendas colindantes a la carretera que hayan podido ser afectadas durante la ejecución de la obra. Se estimará un valor de 6.000€ para esta actuación.

3. CONCLUSIÓN

El coste total de las Partidas Alzadas será de 17.000€.

ANEJO Nº32 – REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO 2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se adjuntan una serie de imágenes de la zona del proyecto con el objetivo de facilitar la visualización de este.

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Imagen 1. Entrada a Prío.

Imagen 2. Estado actual del firme.

Imagen 3. Estado actual del firme.

Imagen 4. Entrada a Molleda desde Prío.

Imagen 5. Estado del firme en Molleda.

Imagen 6. Entrada a Molleda desde la nacional N-621.

DOCUMENTO Nº2 – PLANOS

Índice

1.1 SITUACIÓN

1.2 UBICACIÓN

1.3 CONJUNTO

2.0 PLANO DIRECTOR DE HOJAS

2.1 REPLANTEO

2.2 PERFIL LONGITUDINAL

2.3 PLANTA

2.4 PLANTA INTERSECCIÓN

3.1 SECCIÓN TIPO

3.2 PERFILES TRANSVERSALES

4.1 PLANTA DRENAJE

4.2 OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

4.3 DETALLES DE DRENAJE

5.1 PLANTA SEÑALIZACIÓN

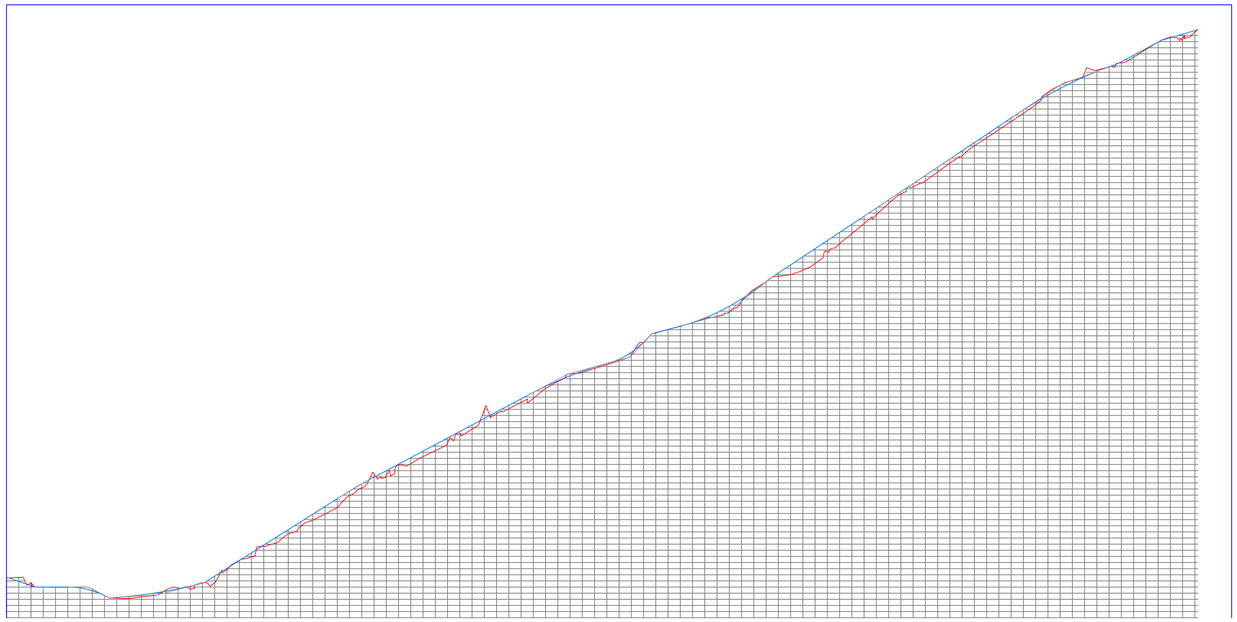
5.2 DETALLES DE SEÑALIZACIÓN

6 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SITUACIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 1.1 HOJA 1 DE 1

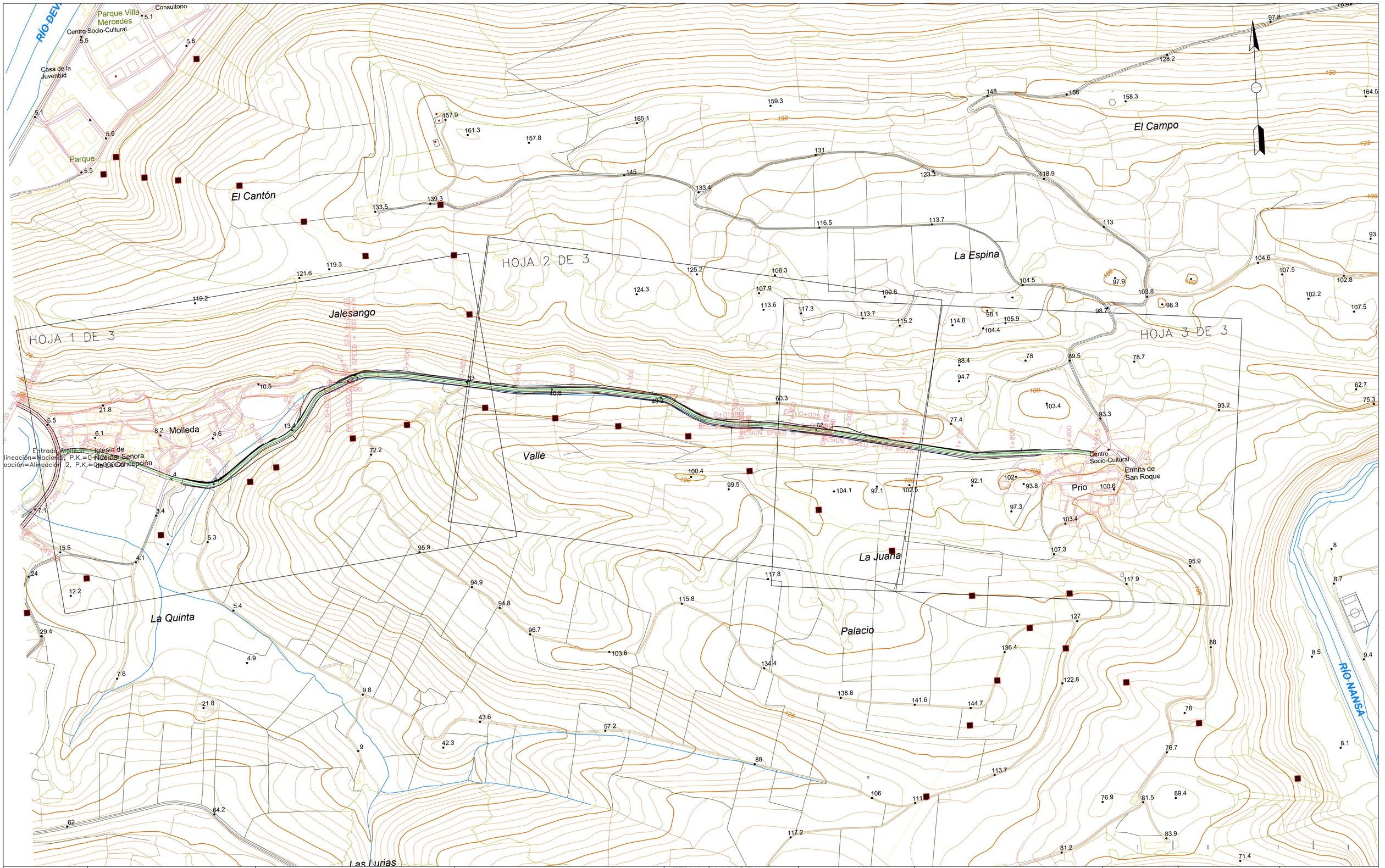
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO UBICACIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:5000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 1.2 HOJA 1 DE 1

PERFIL: Alineación 2

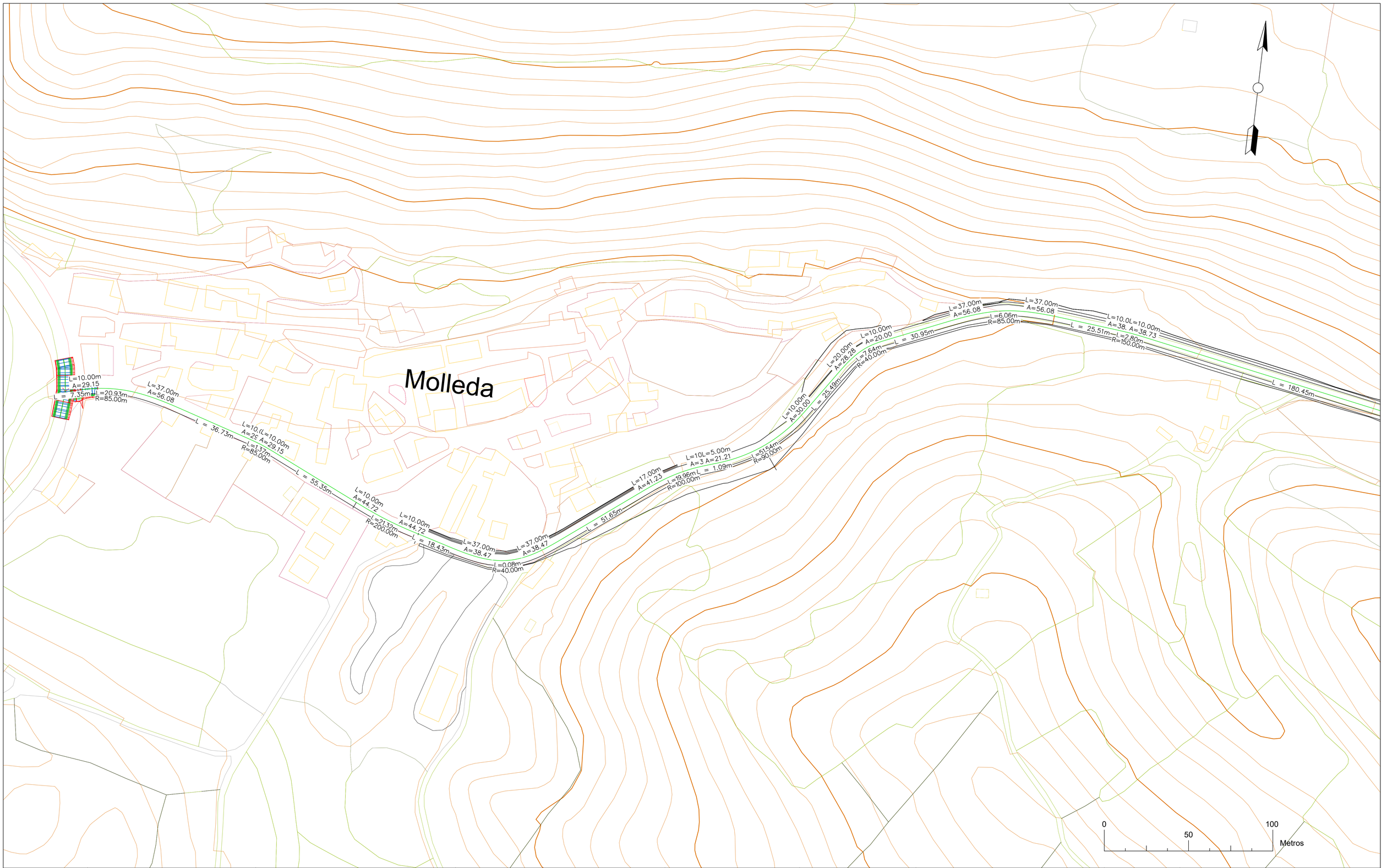


0 100 200 Metros

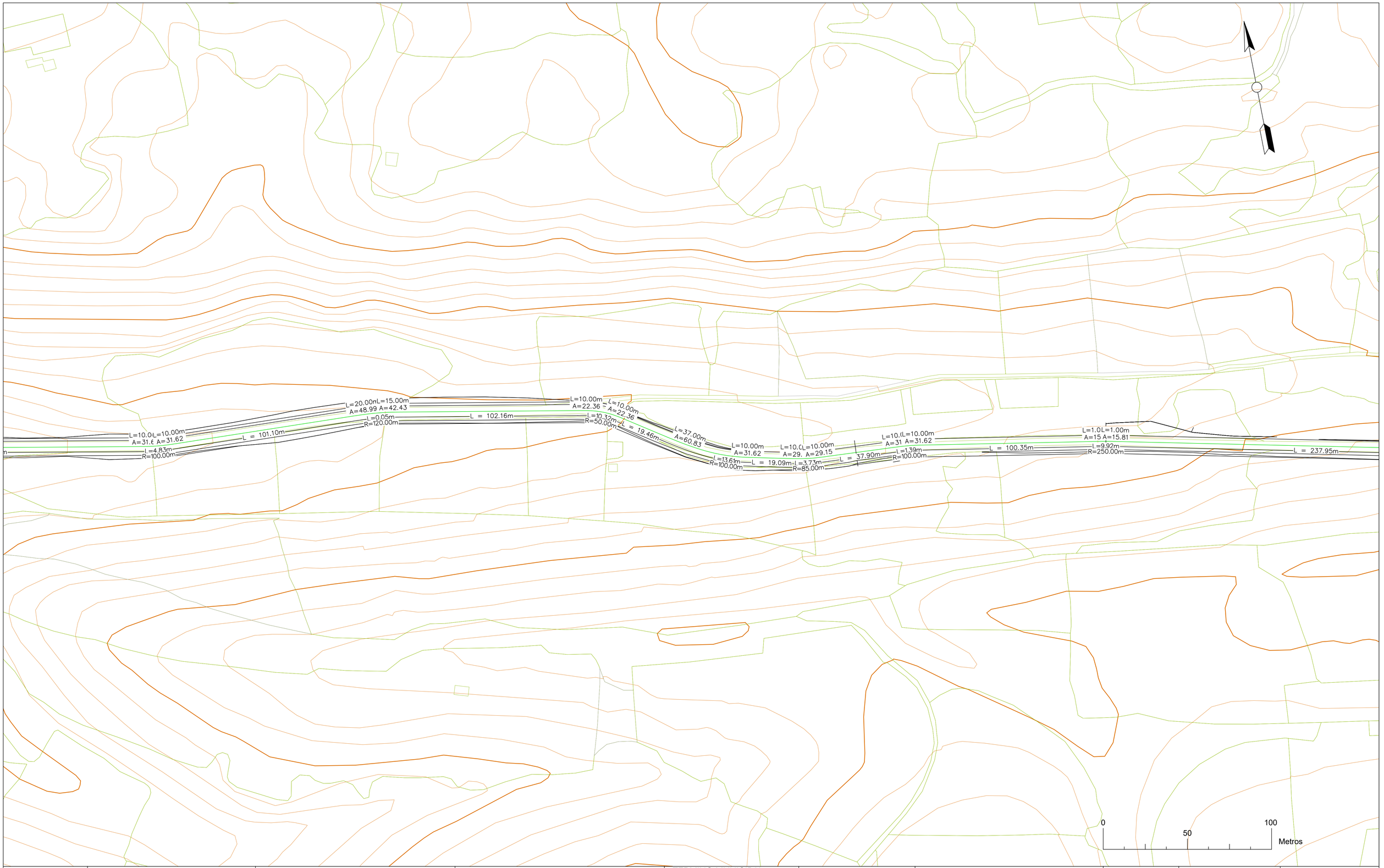
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO CONJUNTO	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:5000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 1.3 HOJA 1 DE 1



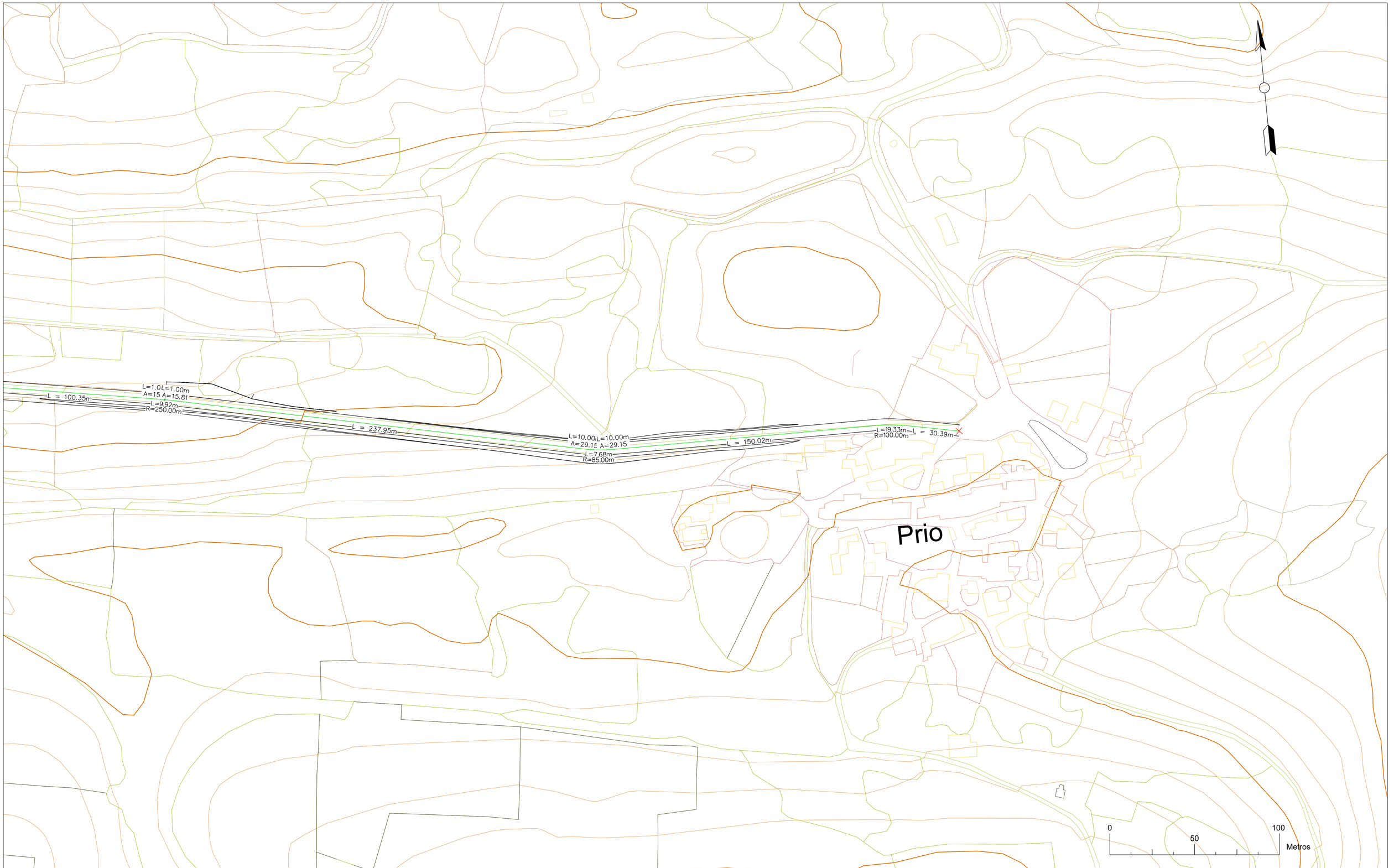
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DIRECTOR DE HOJAS	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:3000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2 HOJA 1 DE 1



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO REPLANTEO	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.1 HOJA 1 DE 3

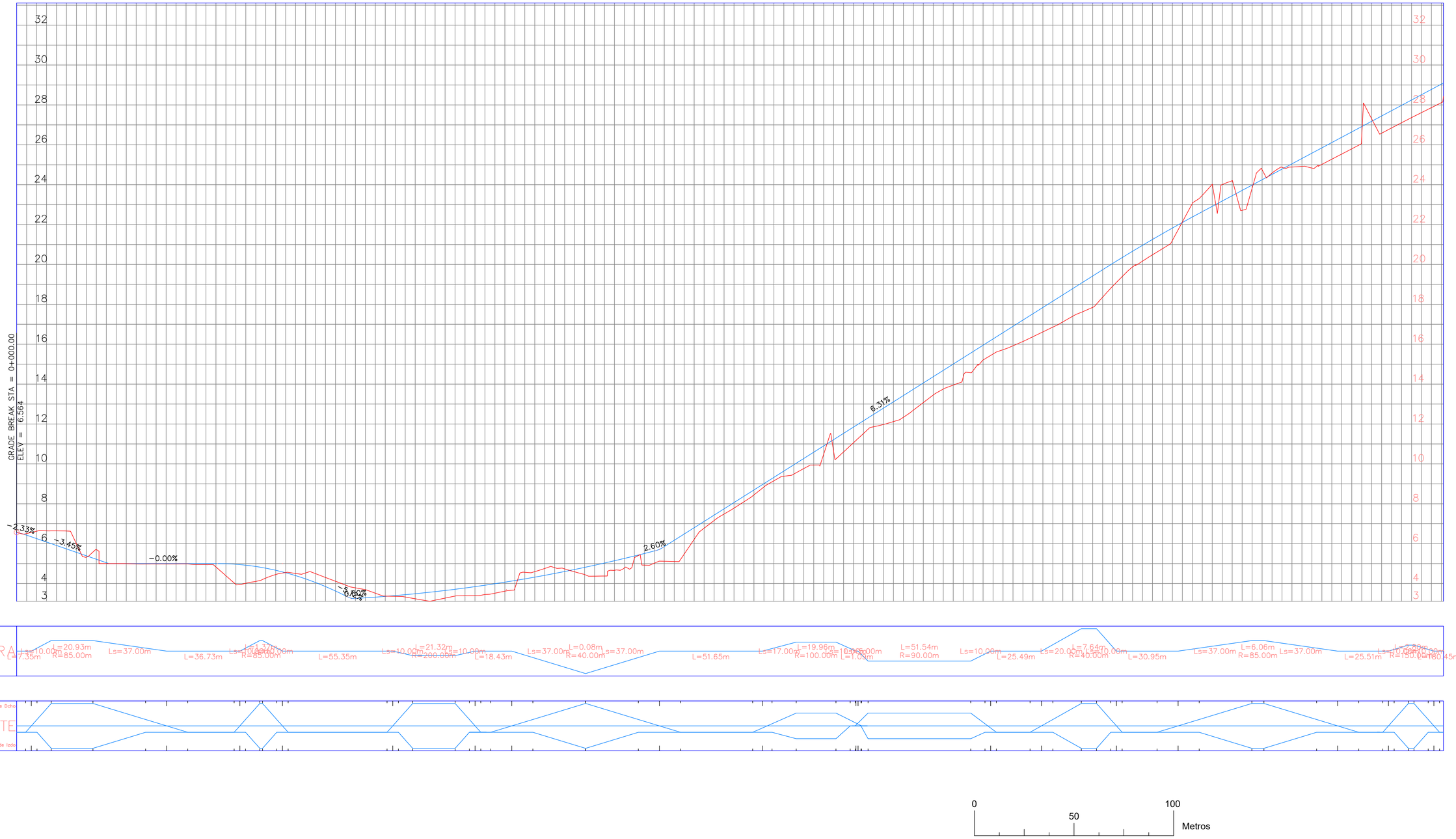


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO REPLANTEO	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.1 HOJA 2 DE 3



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO REPLANTEO	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.1 HOJA 3 DE 3

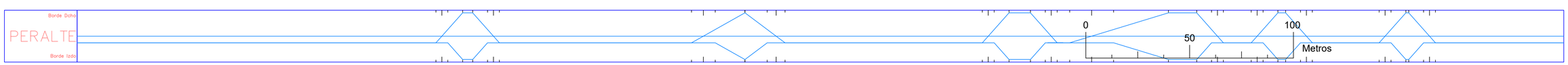
Alineación 2 PROFILE



0 50 100 Metros

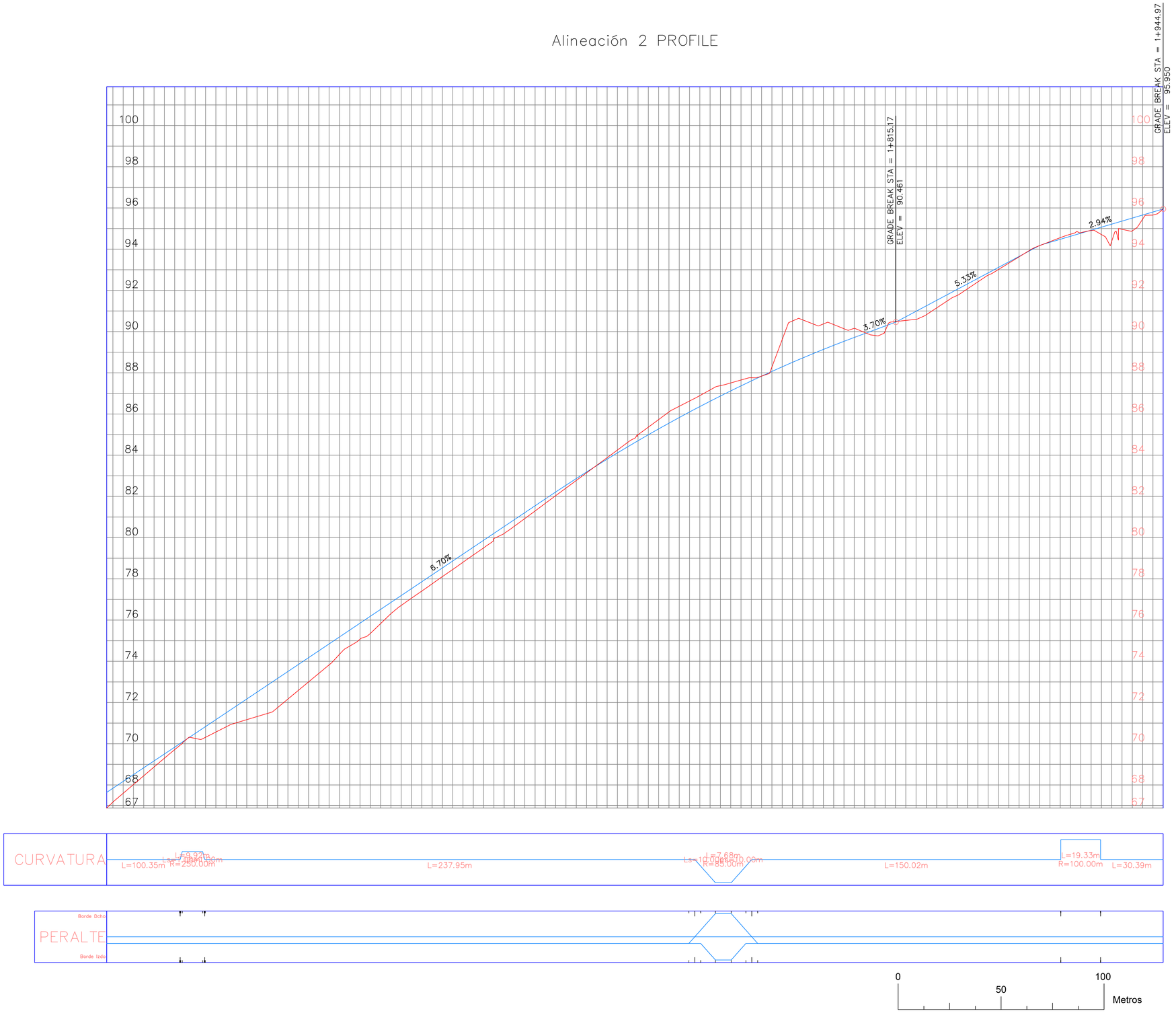
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA EV 1:100 EH 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.2 HOJA 1 DE 3

Alineación 2 PROFILE

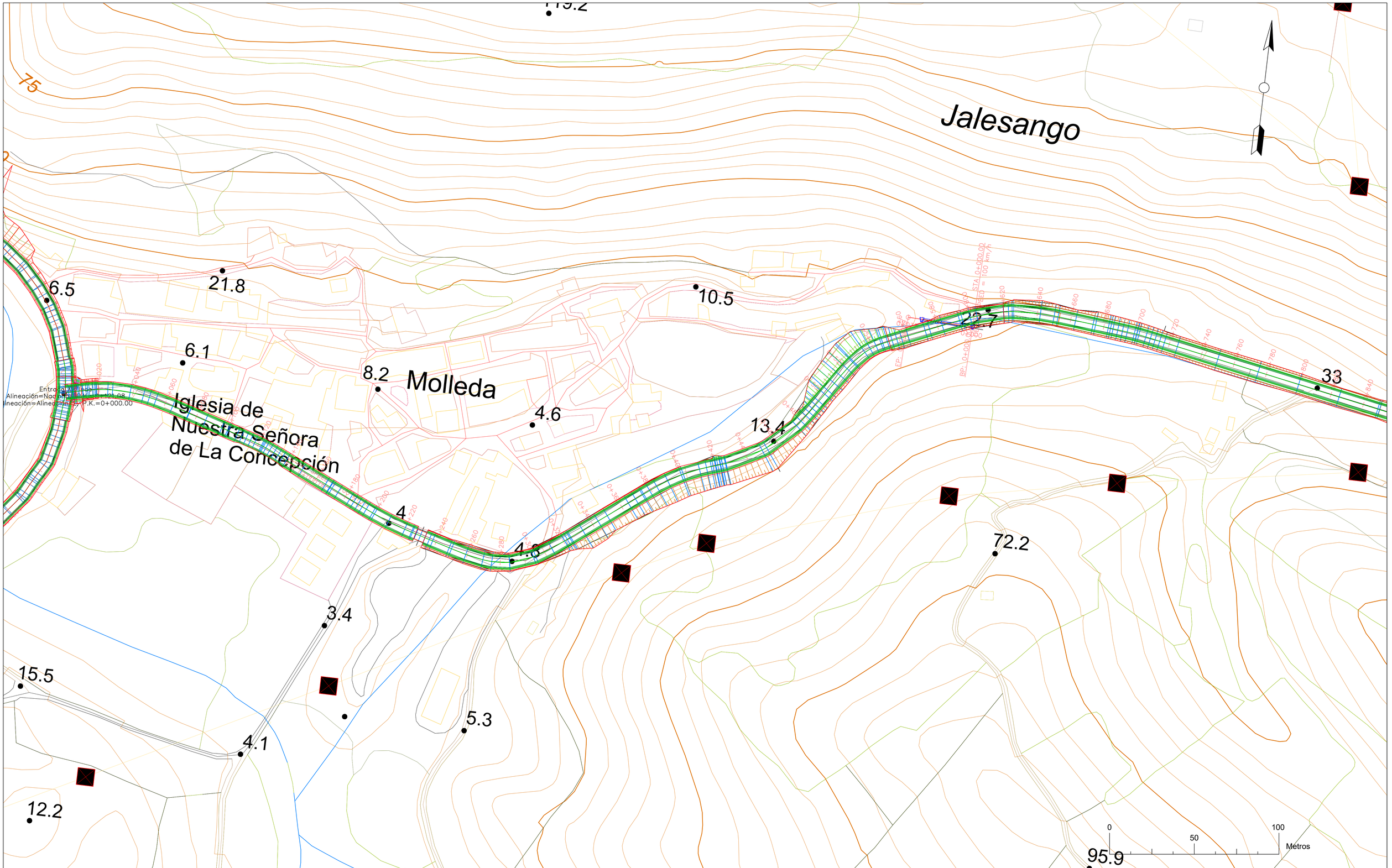


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA EH 1:100 EV 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.2 HOJA 2 DE 3

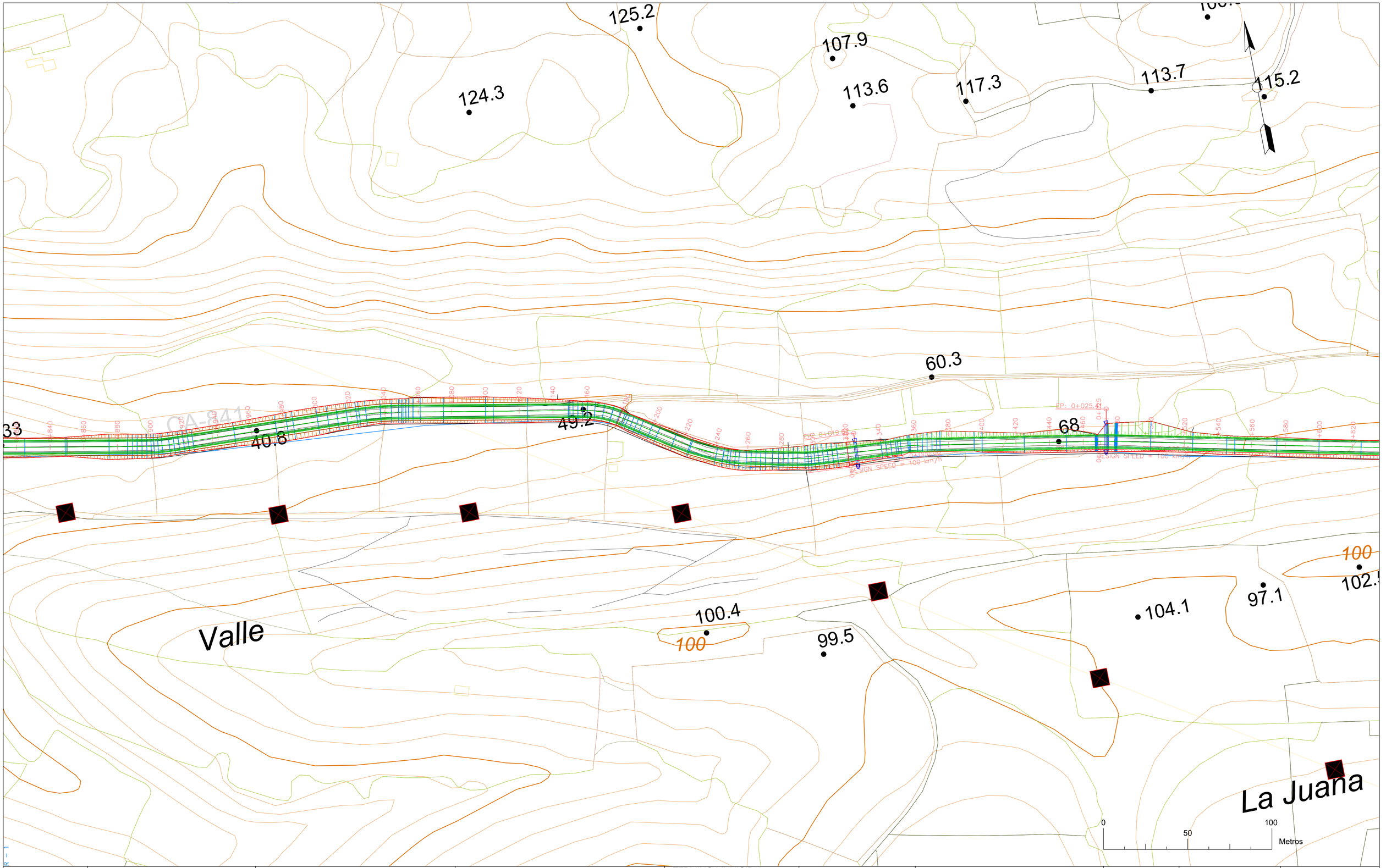
Alineación 2 PROFILE



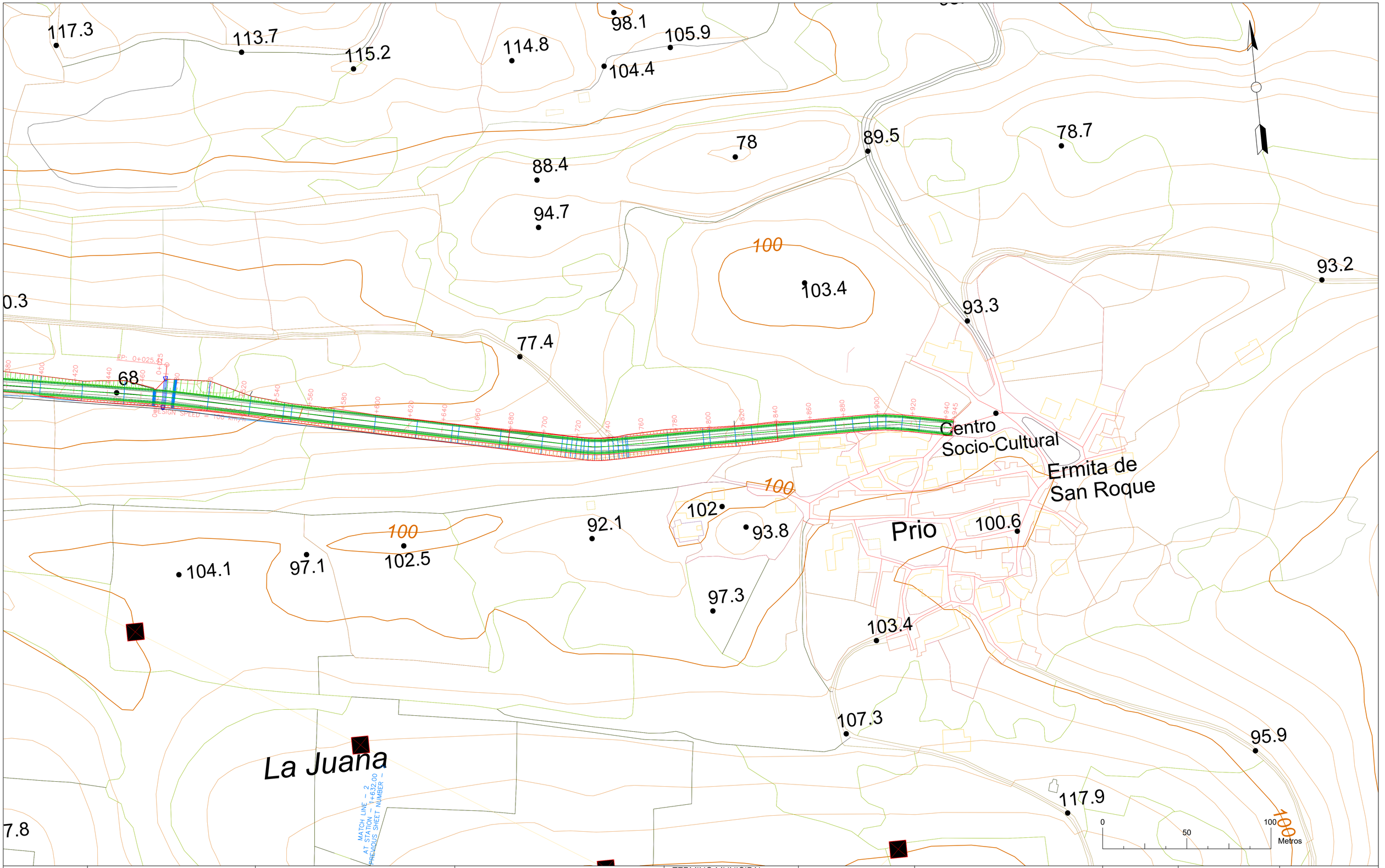
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA EV 1:100 EH 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.2 HOJA 3 DE 3



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.3 HOJA 1 DE 3

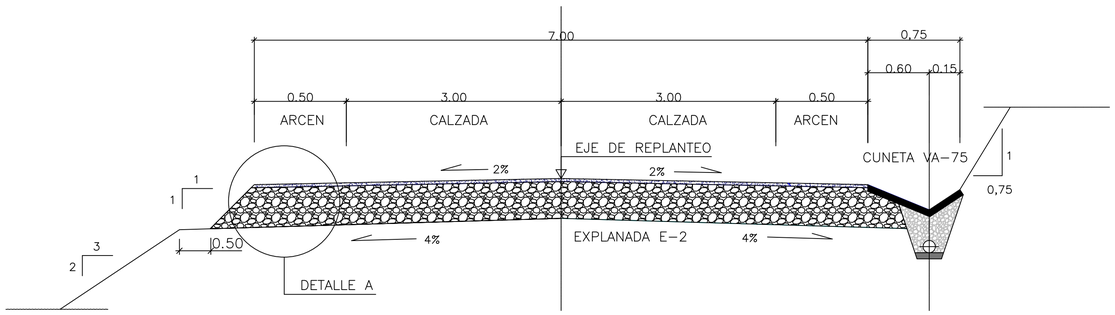


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.3 HOJA 2 DE 3



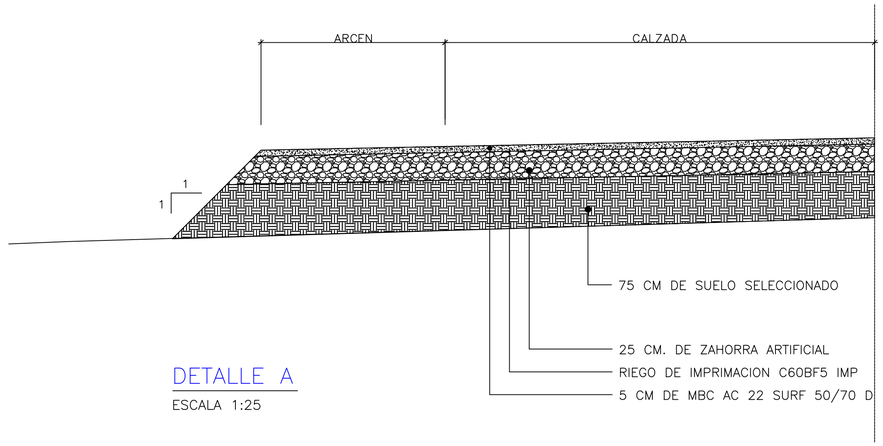
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.3 HOJA 3 DE 3

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA INTERSECCIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.4 HOJA 1 DE 1



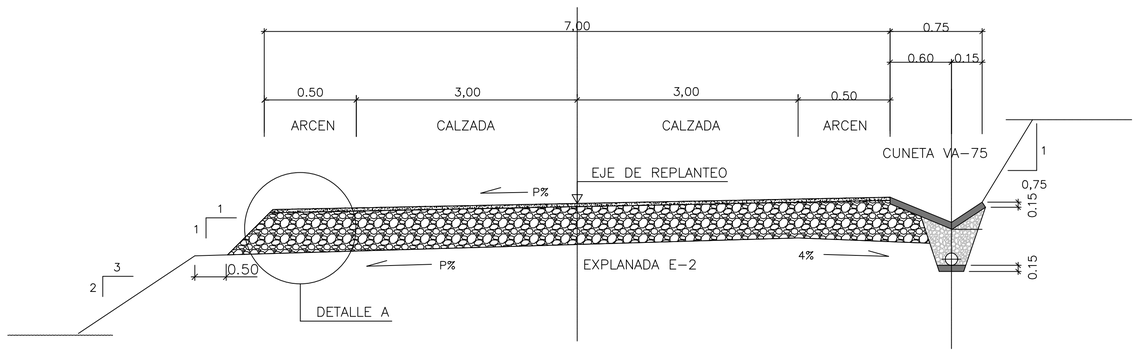
SECCION TIPO EN RECTA

ESCALA 1:50



DETALLE A

ESCALA 1:25



SECCION TIPO EN CURVA

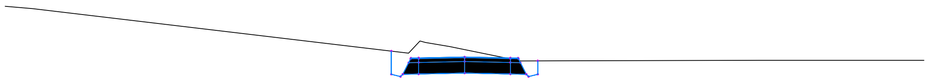
ESCALA 1:50

0 10 20 Metros

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SECCIÓN TIPO	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.1 HOJA 1 DE 1

0+020

0+140



0+040

0+160

0+060

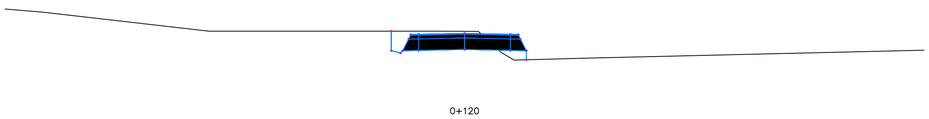
0+180

0+080

0+200

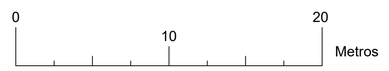
0+100

0+220

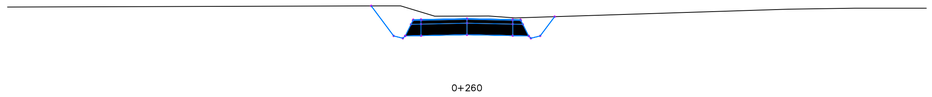


0+120

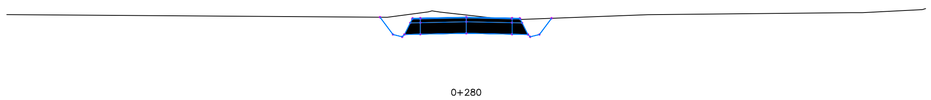
0+240



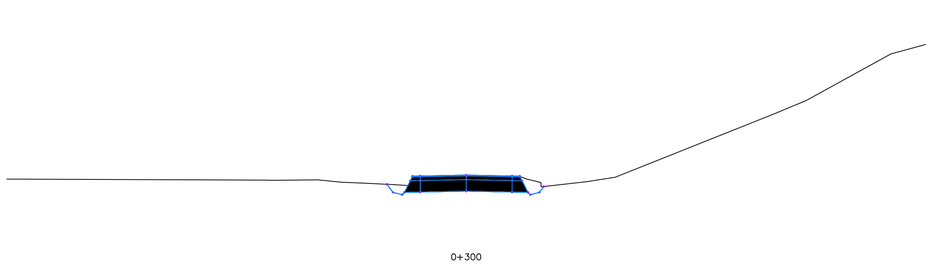
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 1 DE 15



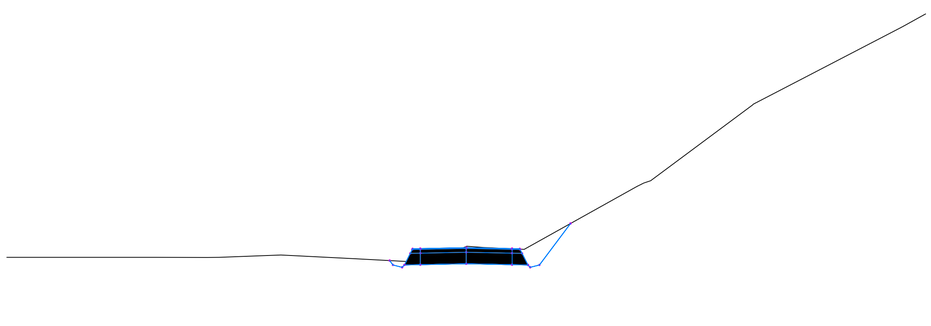
0+260



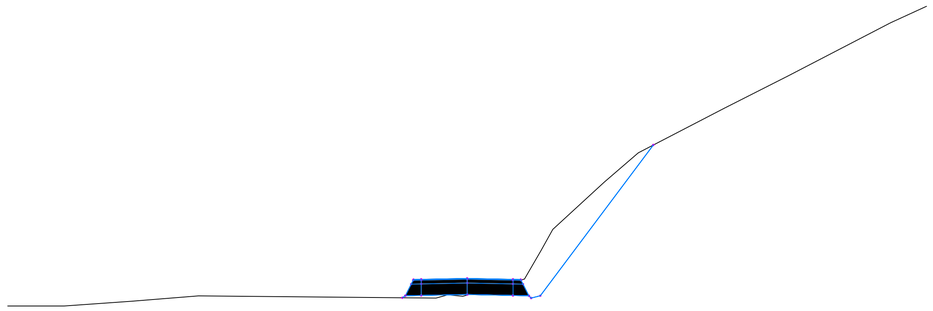
0+280



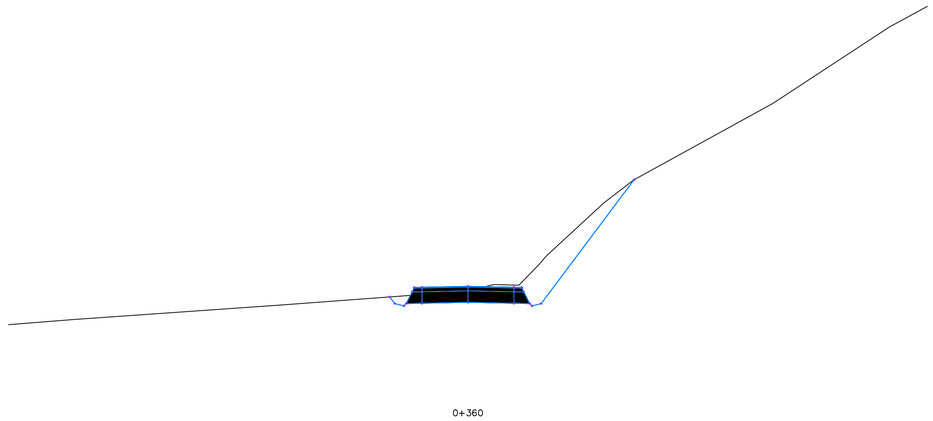
0+300



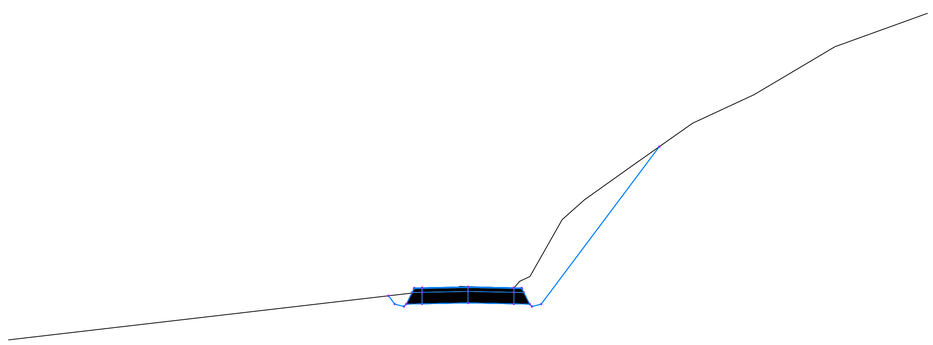
0+320



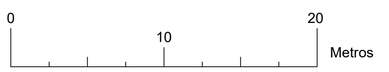
0+340



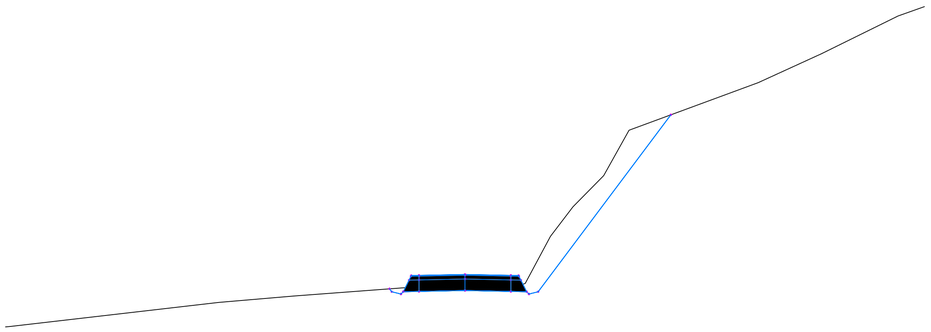
0+360

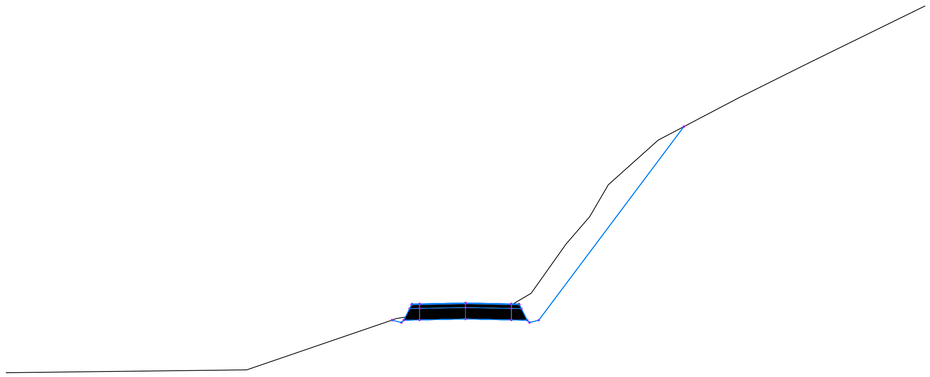


0+380

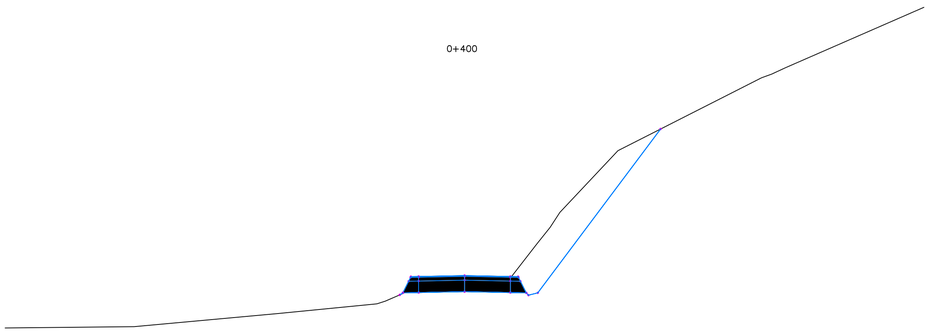


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 2 DE 15

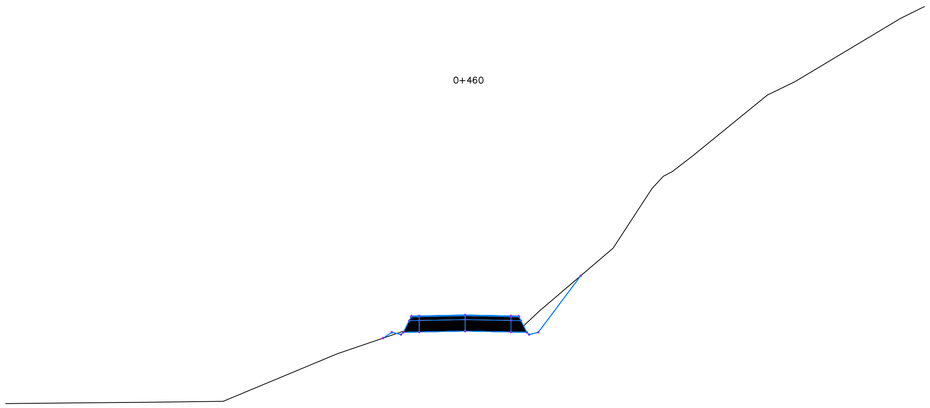




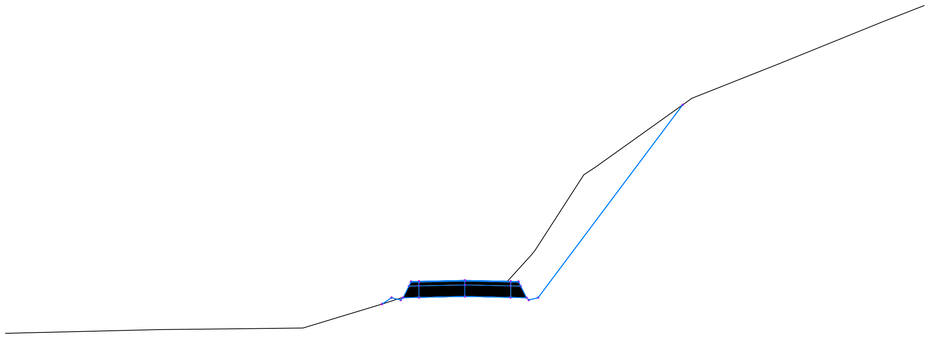
0+400



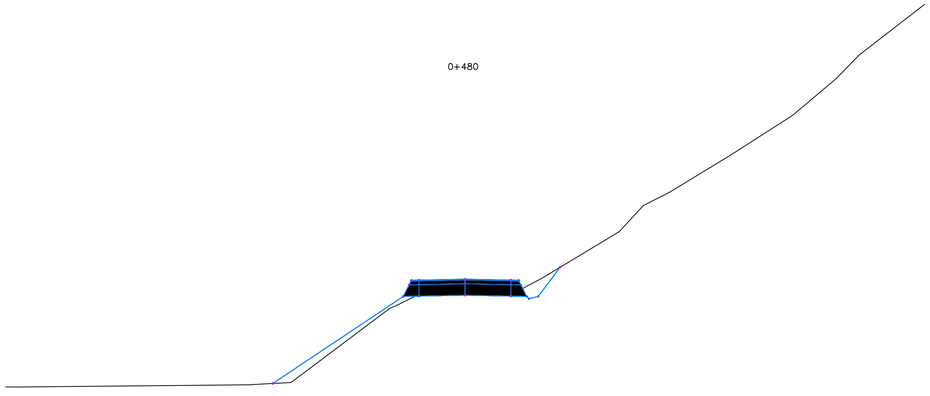
0+460



0+420



0+480

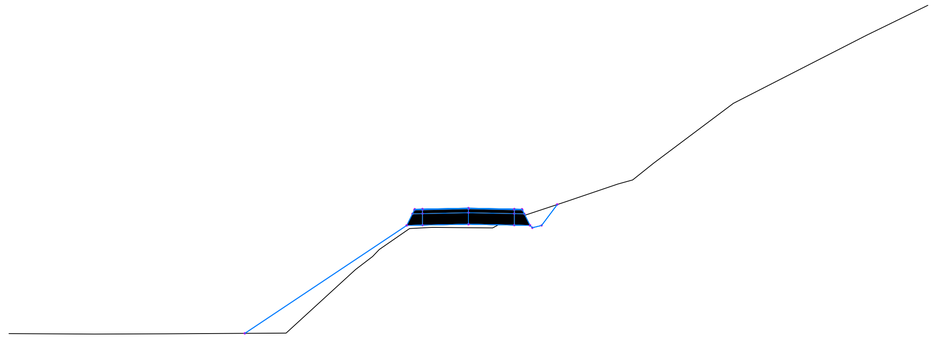


0+440

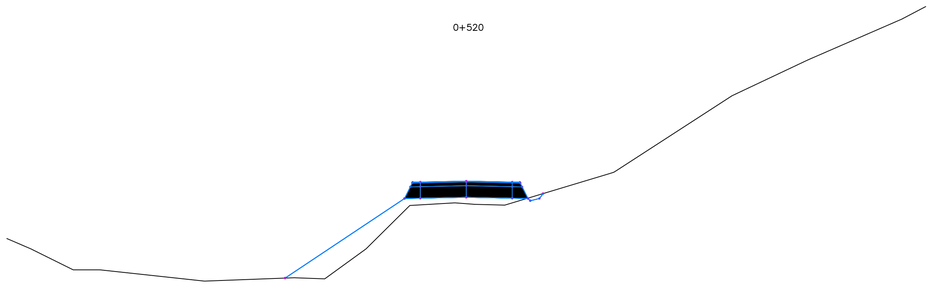
0+500

0 10 20 Metros

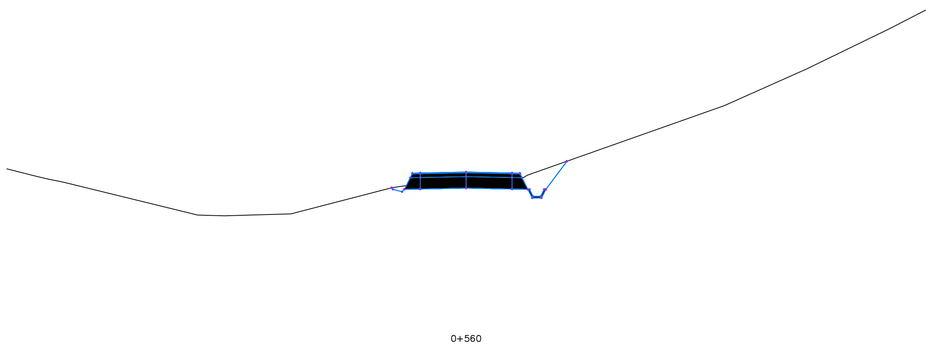
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 3 DE 15



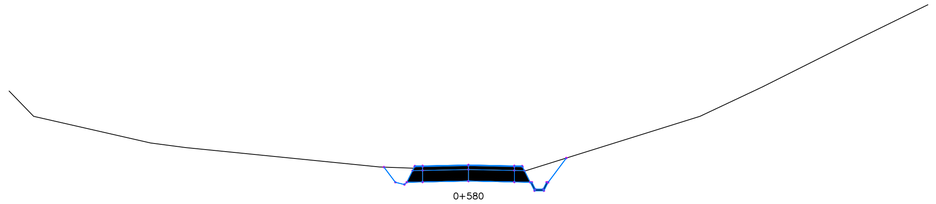
0+520



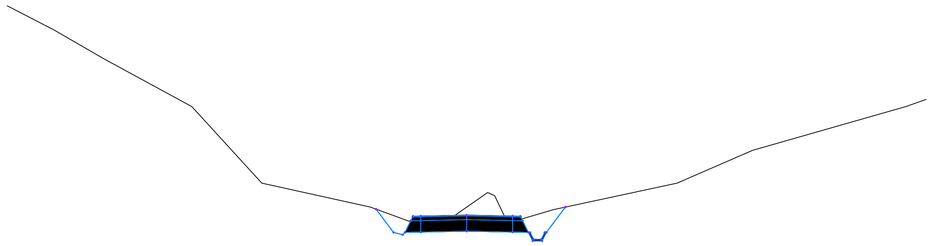
0+540



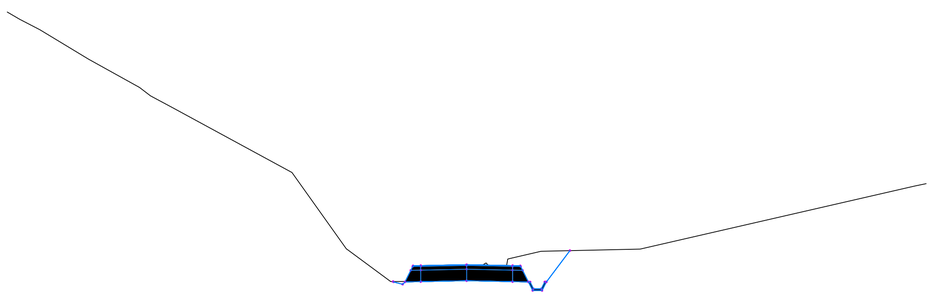
0+560



0+580



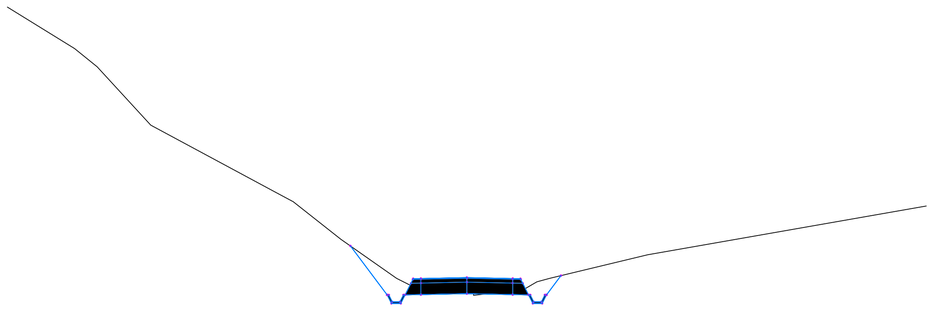
0+600



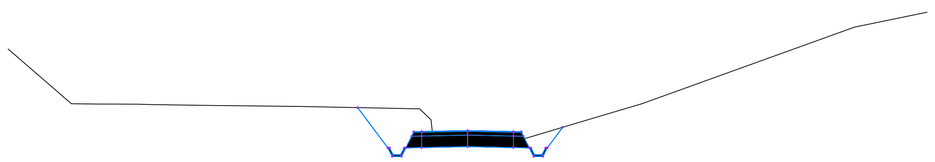
0+620

0 10 20 Metros

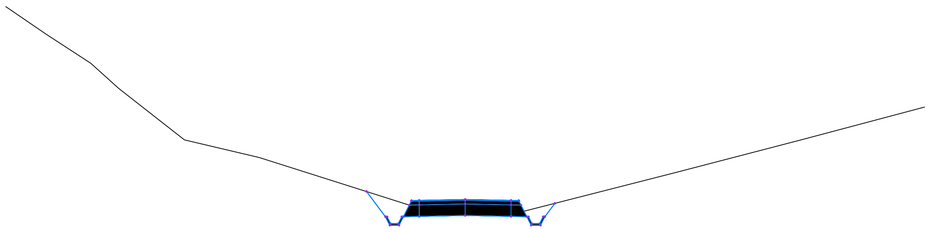
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 4 DE 15



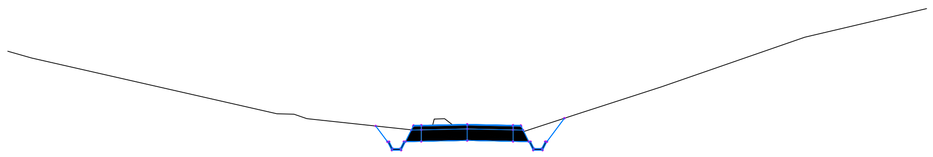
0+640



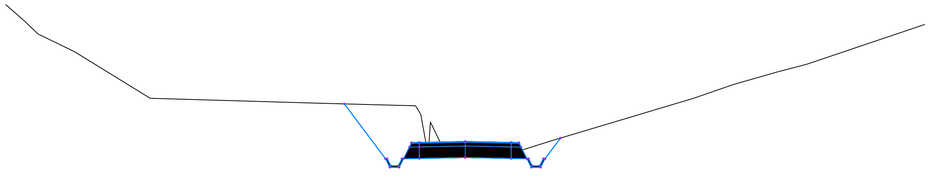
0+700



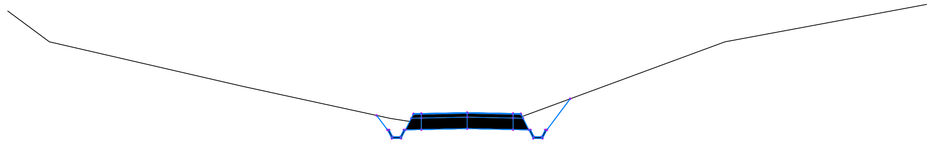
0+660



0+720



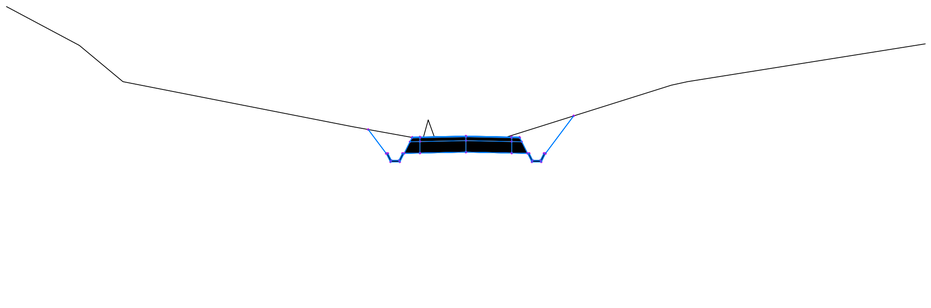
0+680



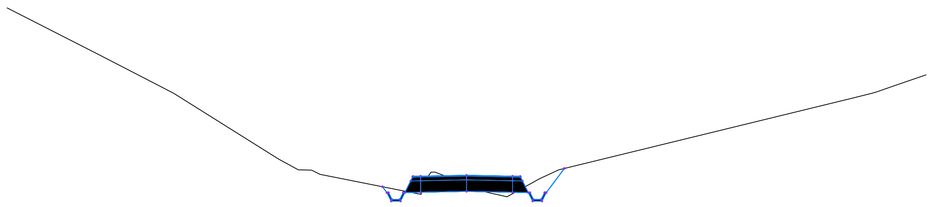
0+740

0 10 20 Metros

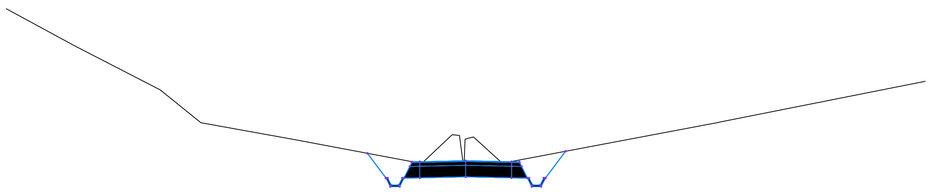
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 5 DE 15



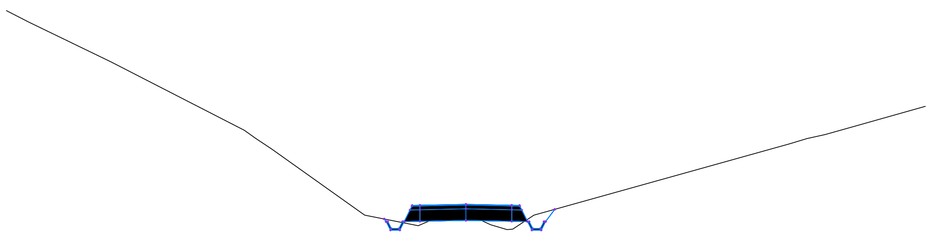
0+760



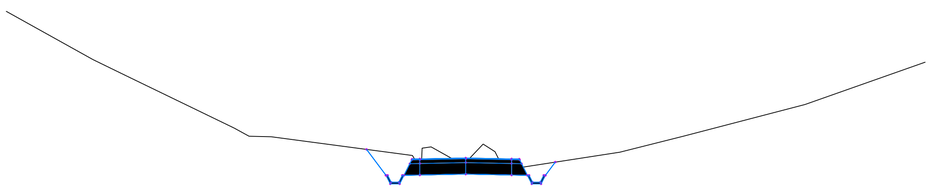
0+820



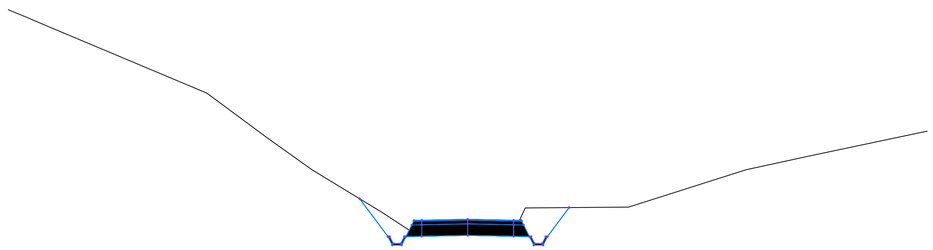
0+780



0+840



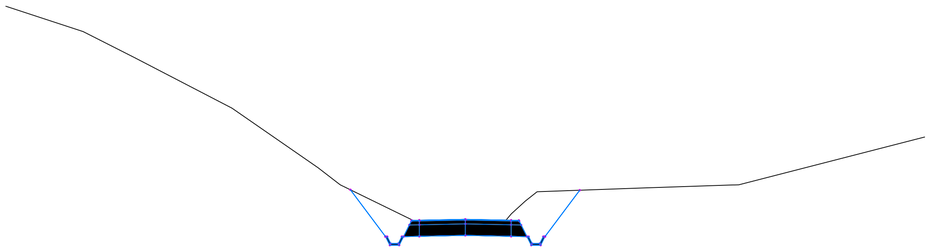
0+800



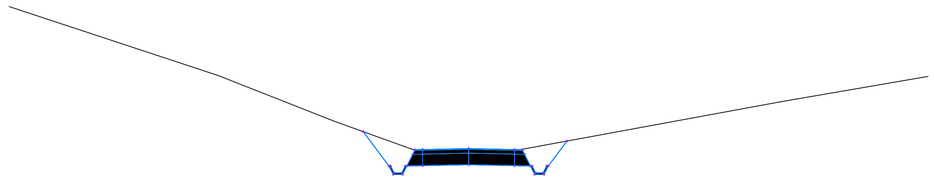
0+860

0 10 20 Metros

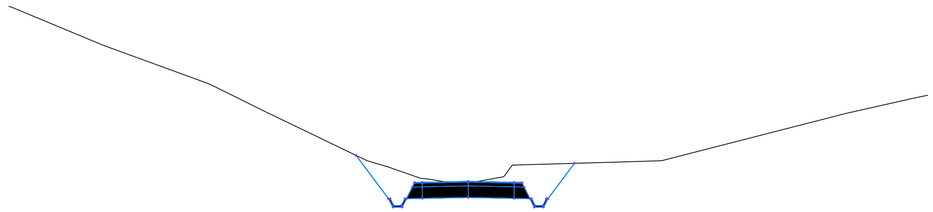
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 6 DE 15



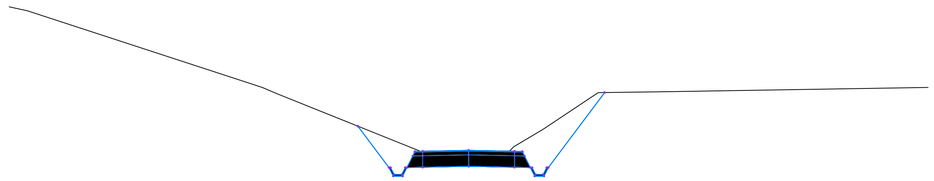
0+880



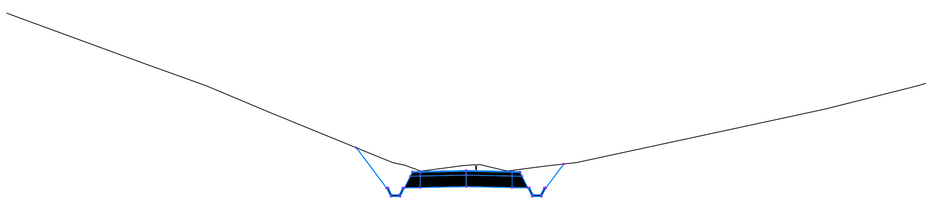
0+940



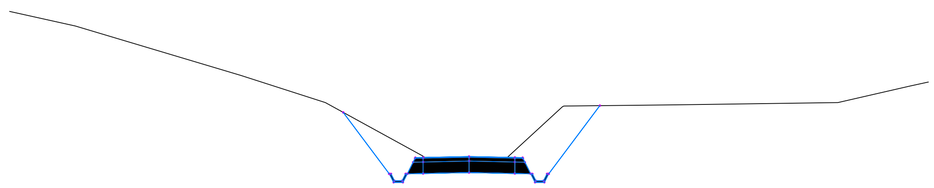
0+900



0+960



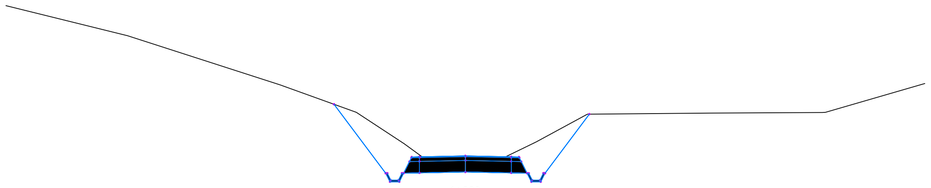
0+920



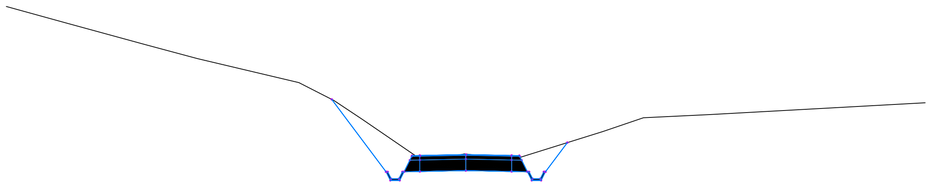
0+980

0 10 20 Metros

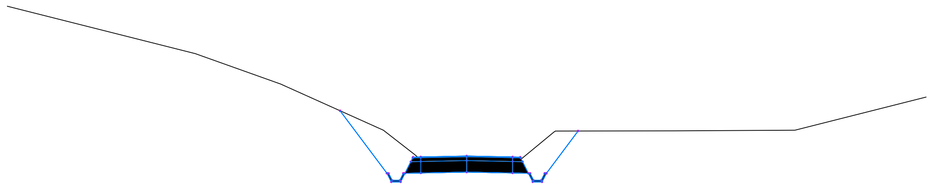
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 7 DE 15



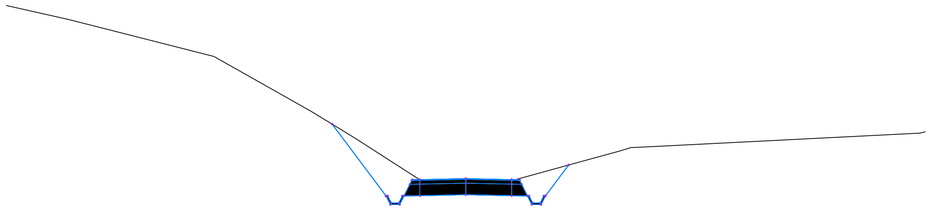
1+000



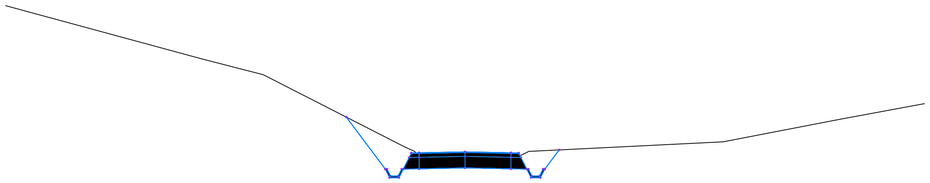
1+060



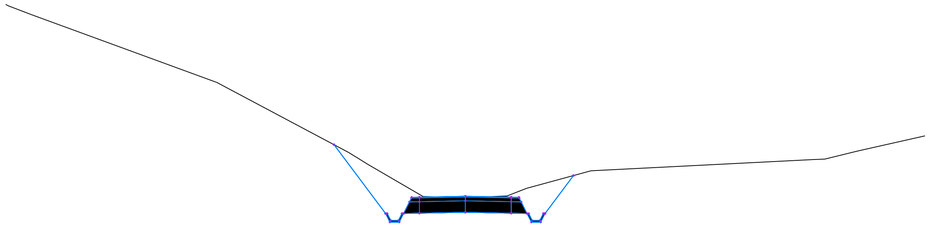
1+020



1+080



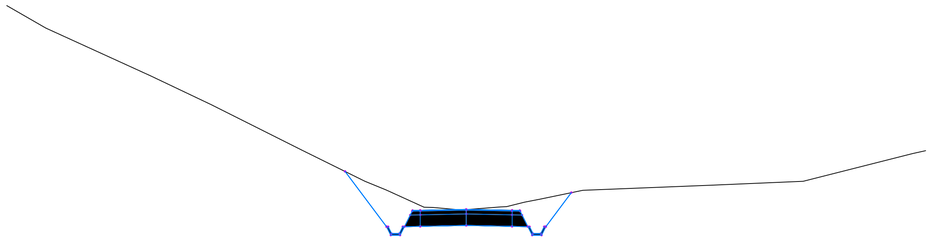
1+040



1+100

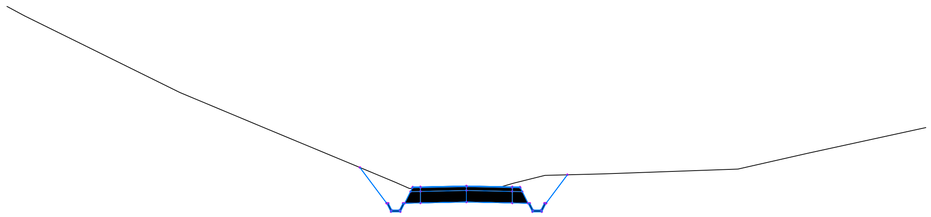
0 10 20 Metros

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 8 DE 15

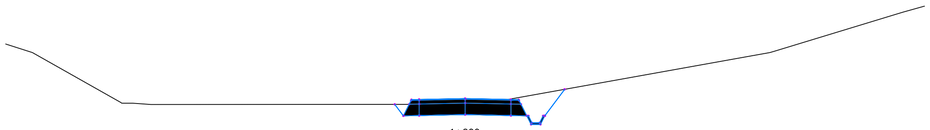


1+120

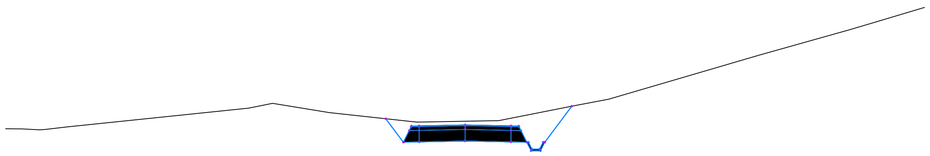
1+180



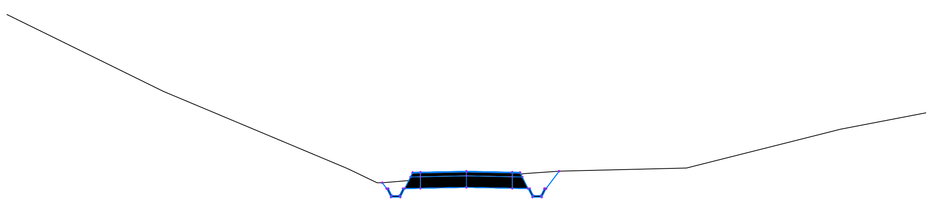
1+140



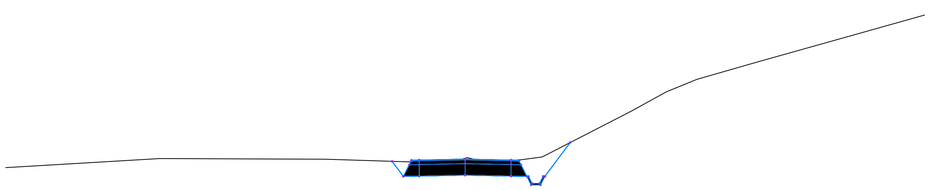
1+200



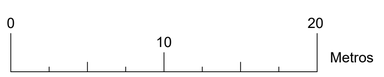
1+220



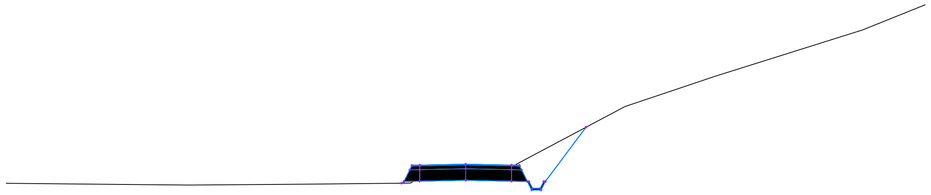
1+160



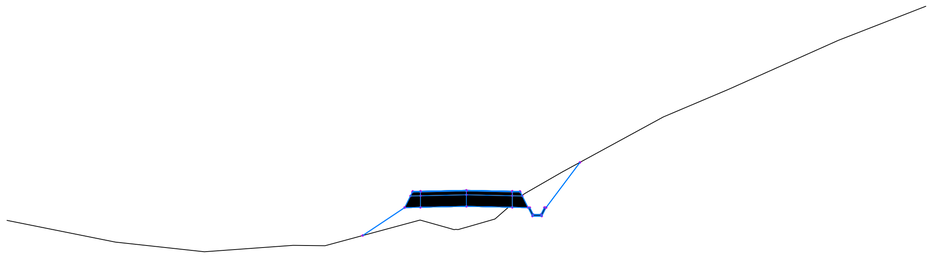
1+240



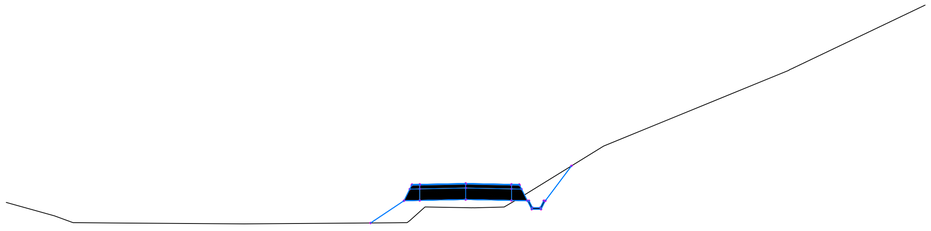
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 9 DE 15



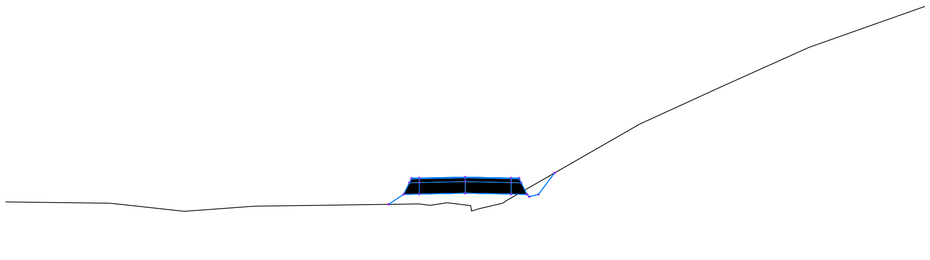
1+260



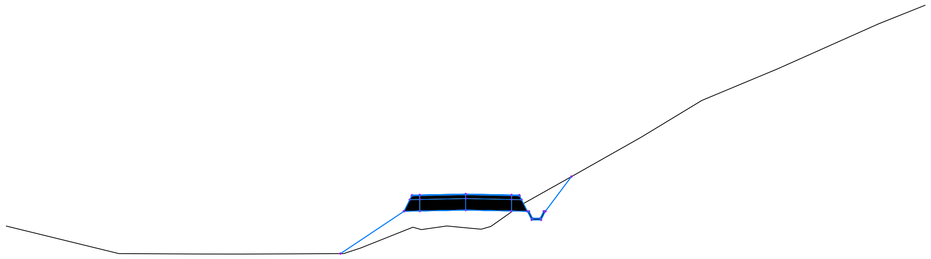
1+320



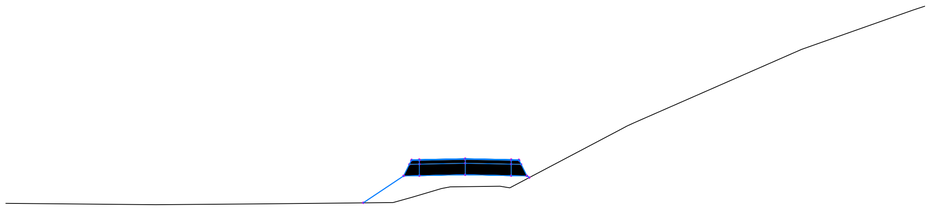
1+280



1+340



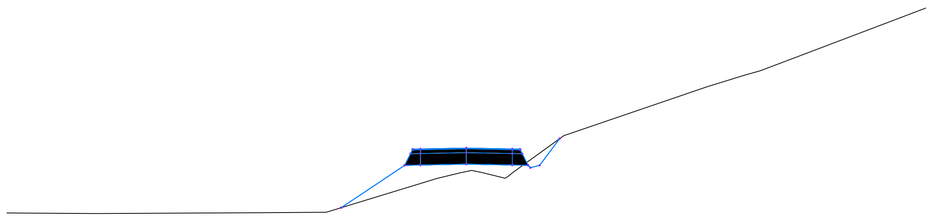
1+300



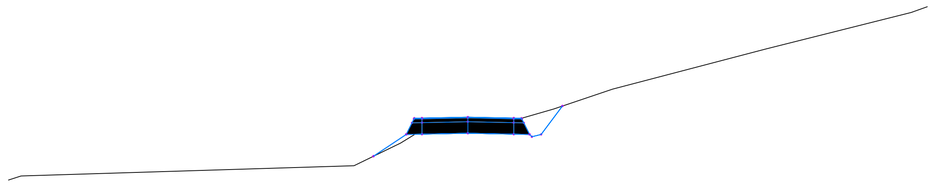
1+360

0 10 20 Metros

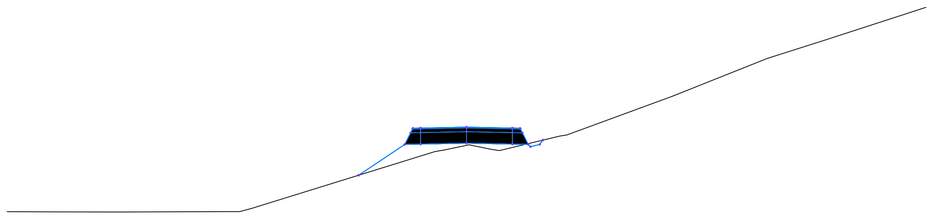
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 10 DE 15



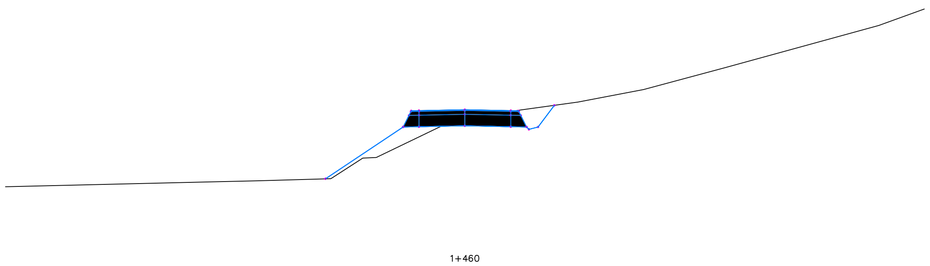
1+380



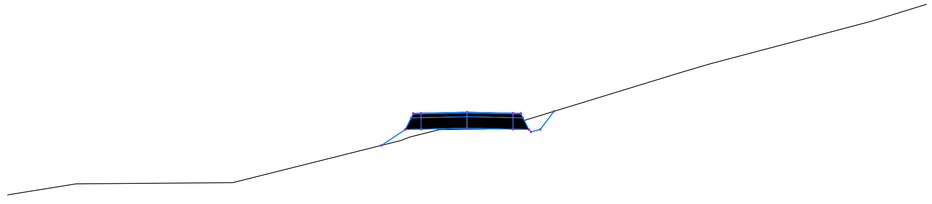
1+440



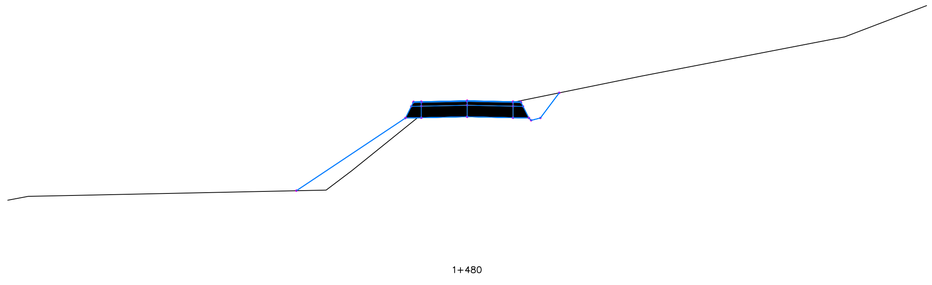
1+400



1+460



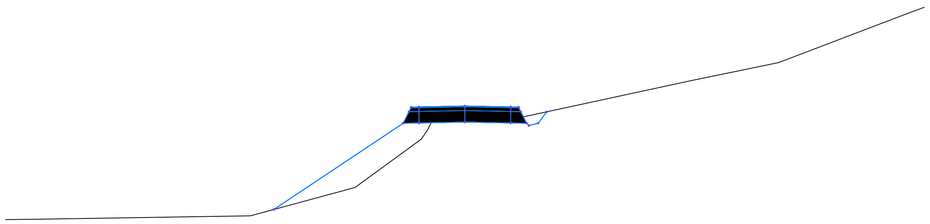
1+420



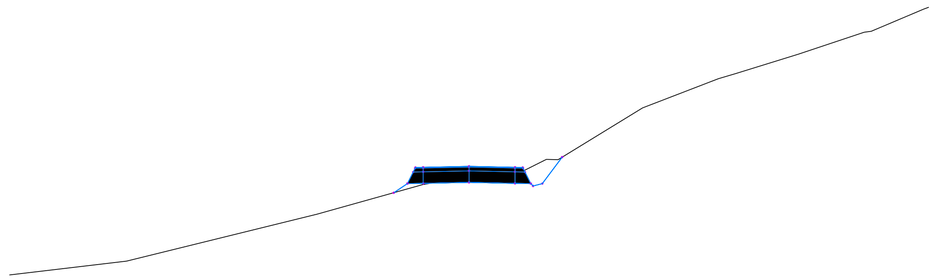
1+480

0 10 20 Metros

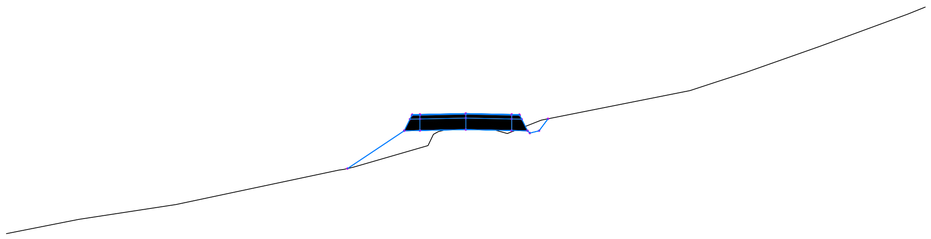
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 11 DE 15



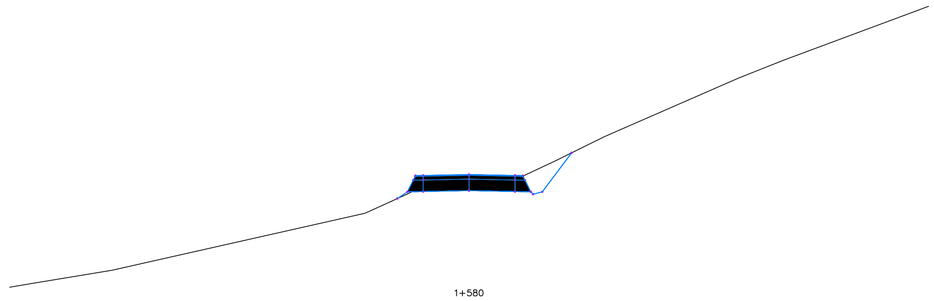
1+500



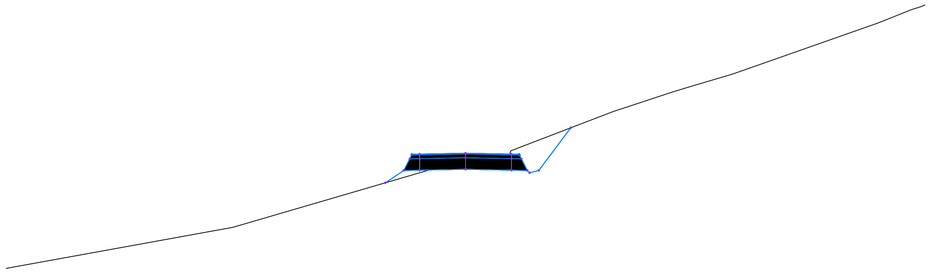
1+560



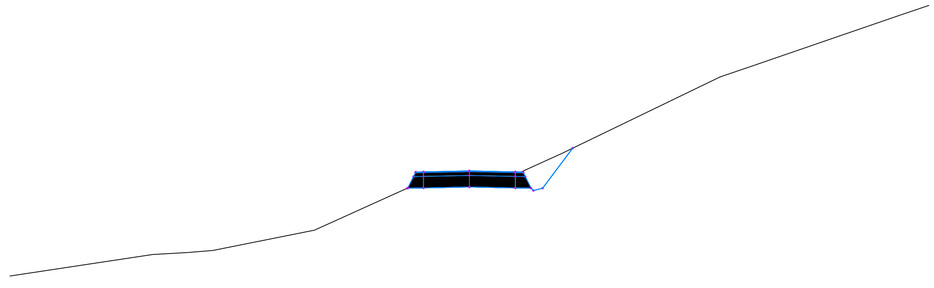
1+520



1+580



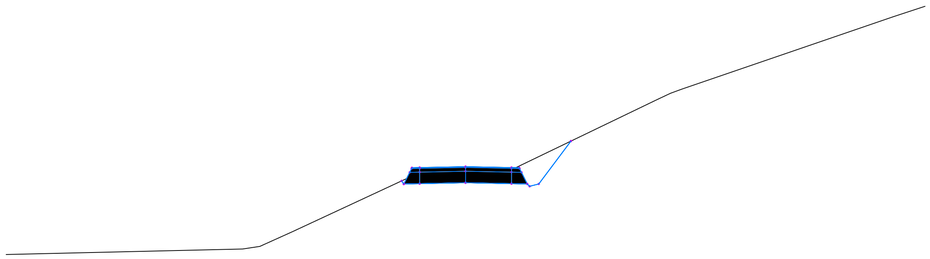
1+540



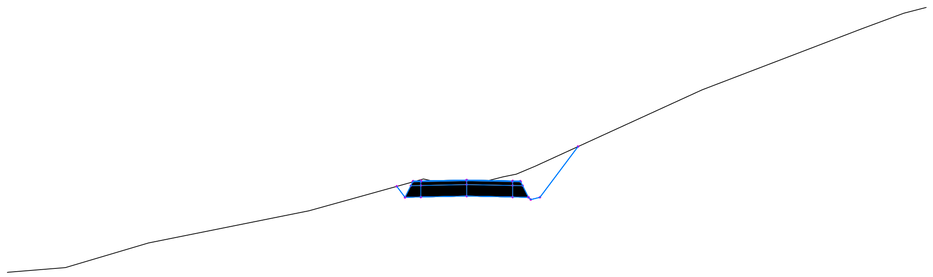
1+600

0 10 20 Metros

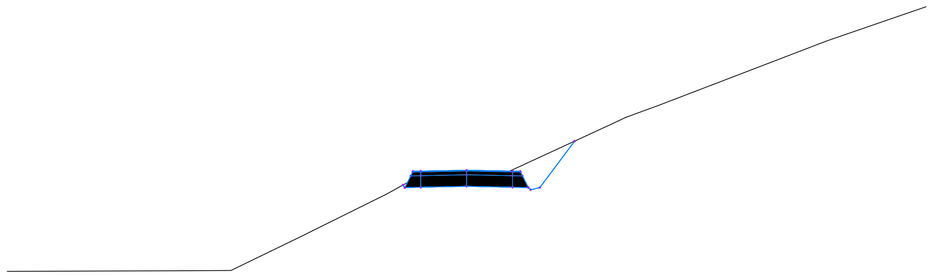
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 12 DE 15



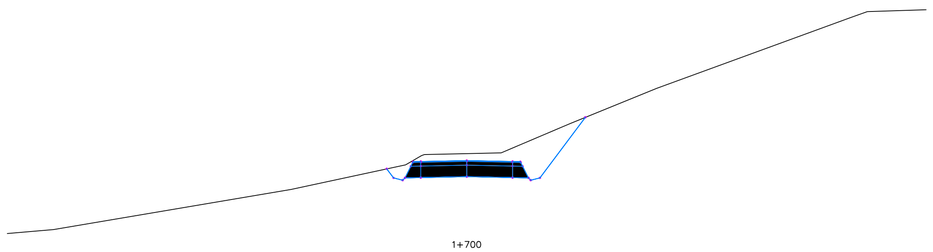
1+620



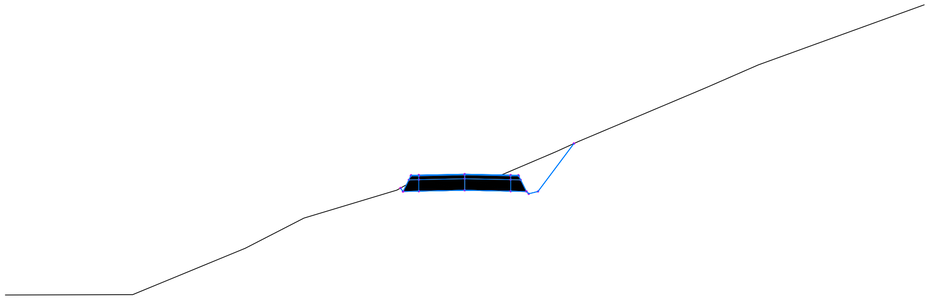
1+680



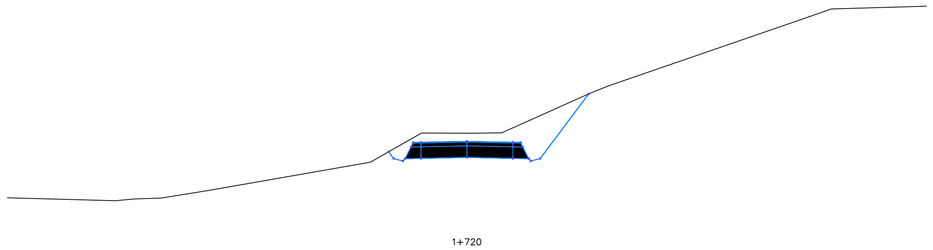
1+640



1+700



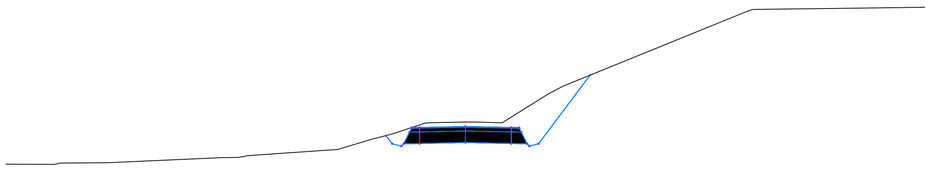
1+660



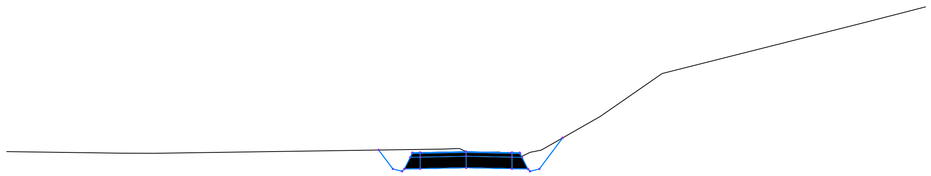
1+720

0 10 20 Metros

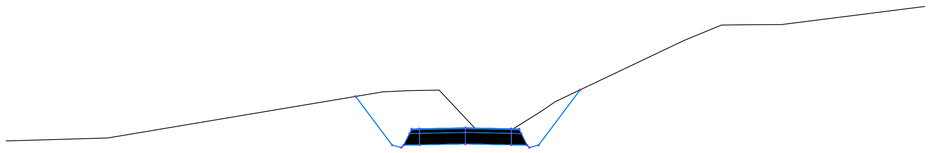
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 13 DE 15



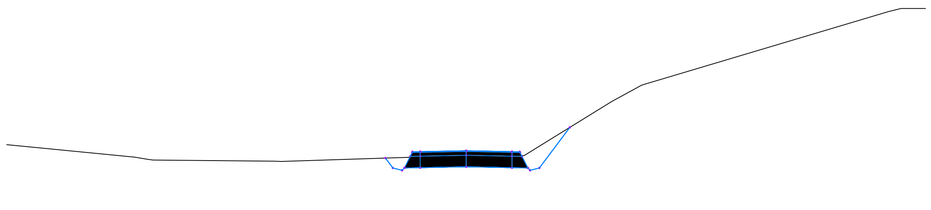
1+740



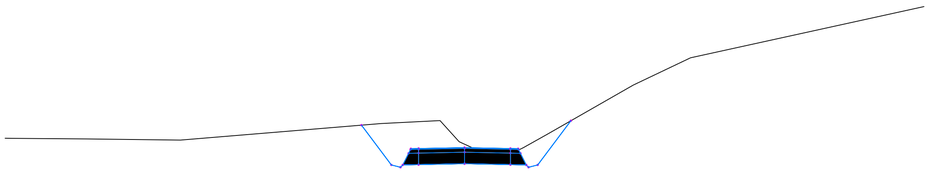
1+800



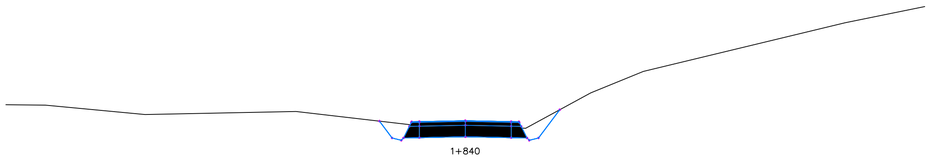
1+760



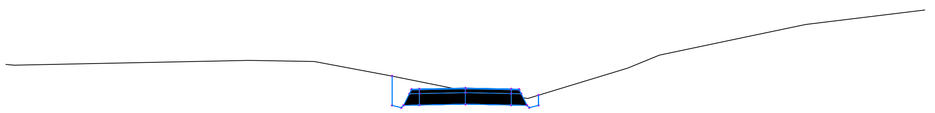
1+820



1+780



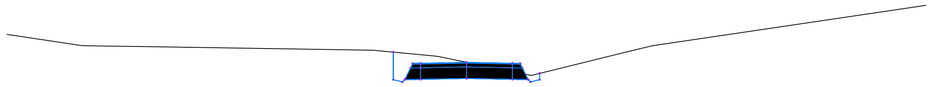
1+840



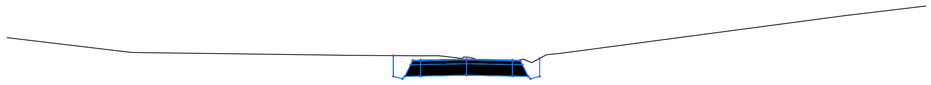
1+860

0 10 20 Metros

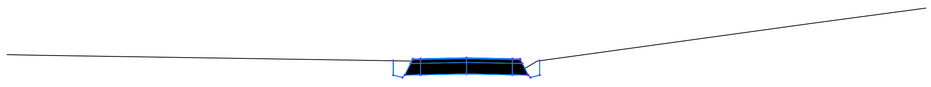
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 14 DE 15



1+880



1+900

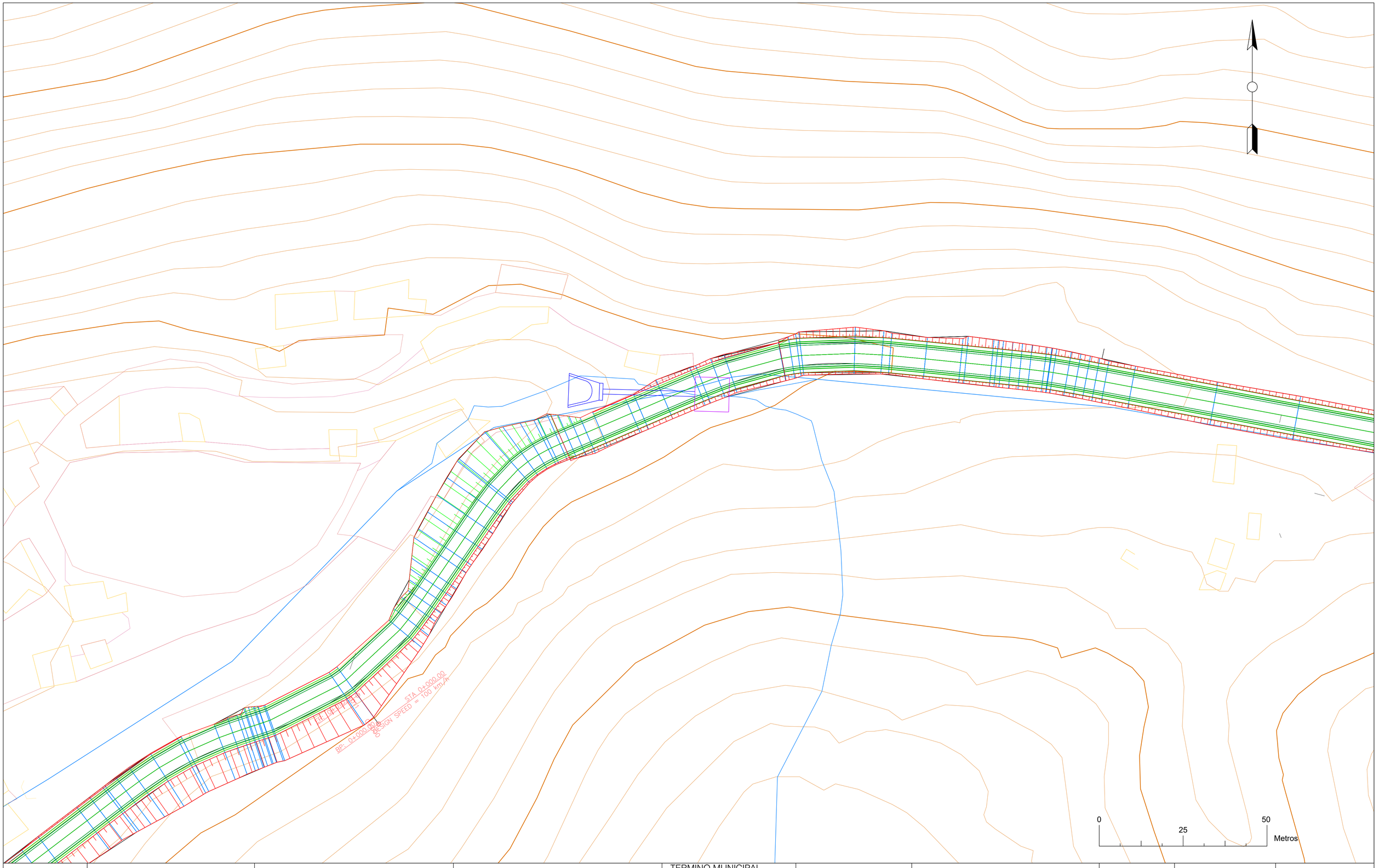


1+920

1+940

0 10 20 Metros

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:200	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 15 DE 15

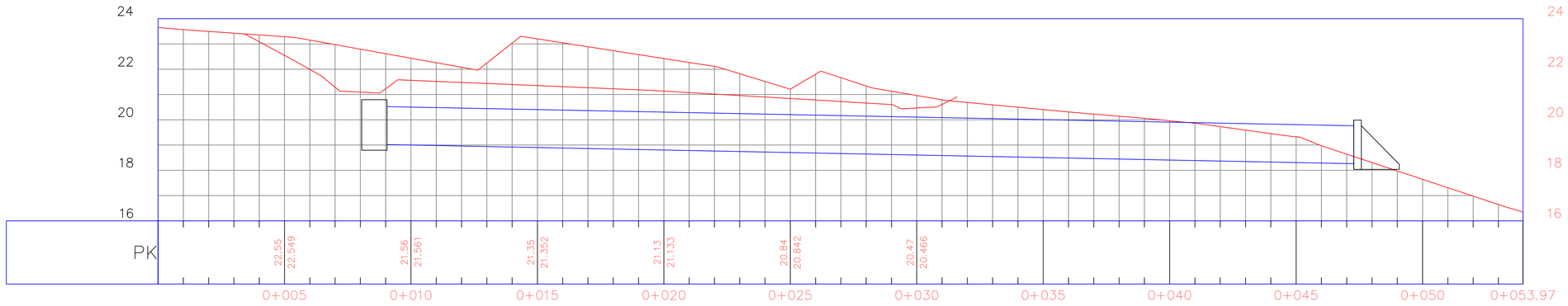


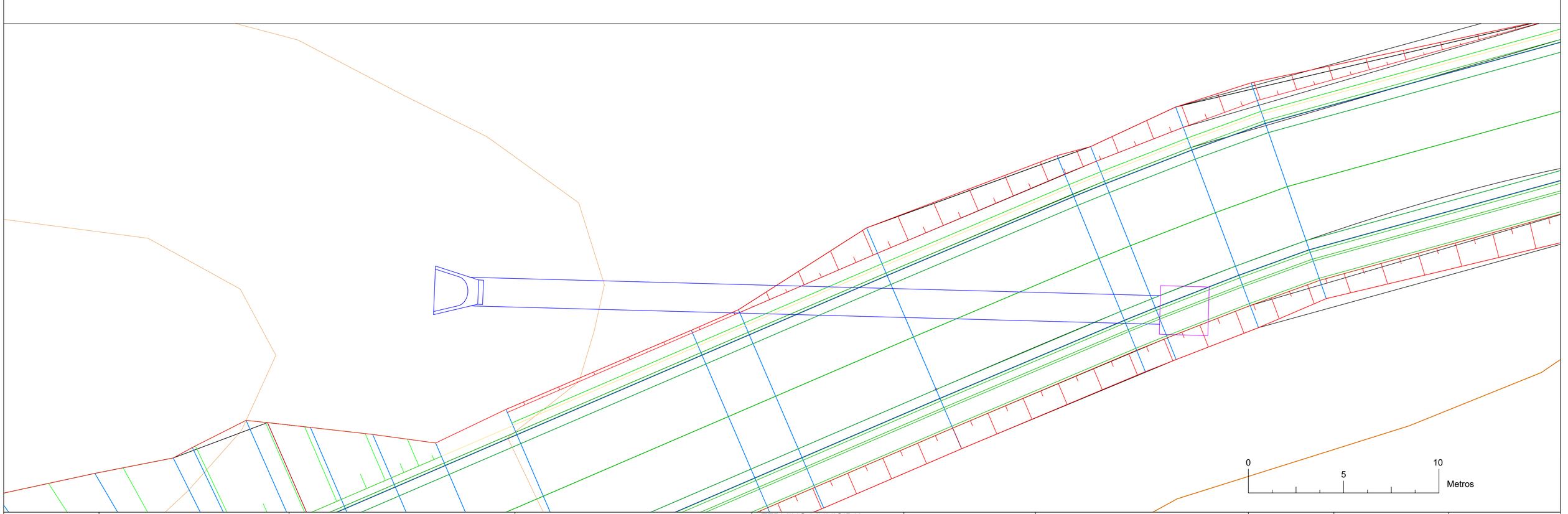
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA DRENAJE	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:500	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.1 HOJA 1 DE 2

0 25 50 Metros

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA DRENAJE	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:500	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.1 HOJA 2 DE 2

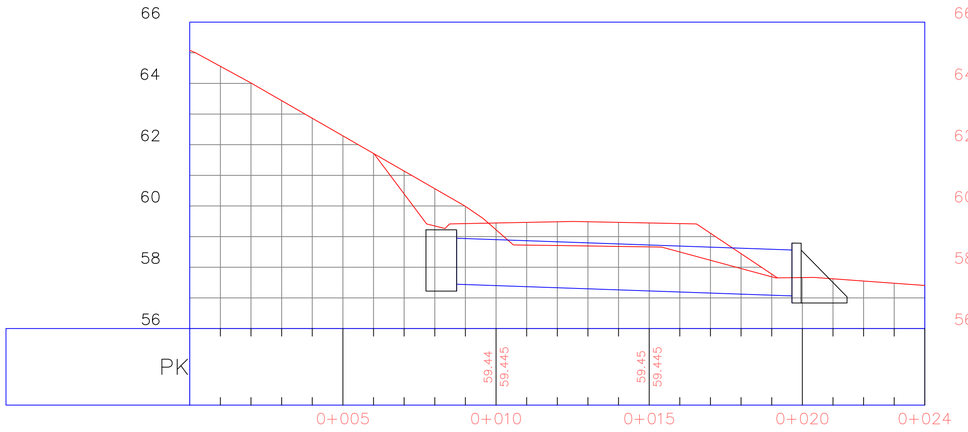
PERFIL: ODT 3

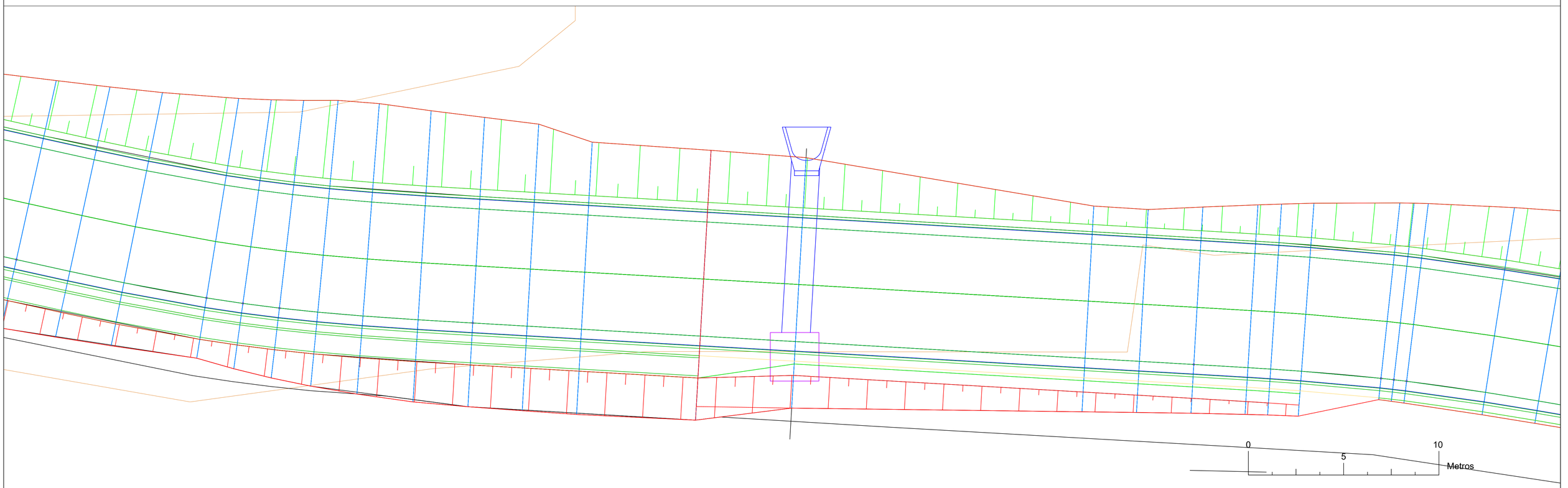




ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ODT PK 0+600	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:100	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.2.1 HOJA 1 DE 1

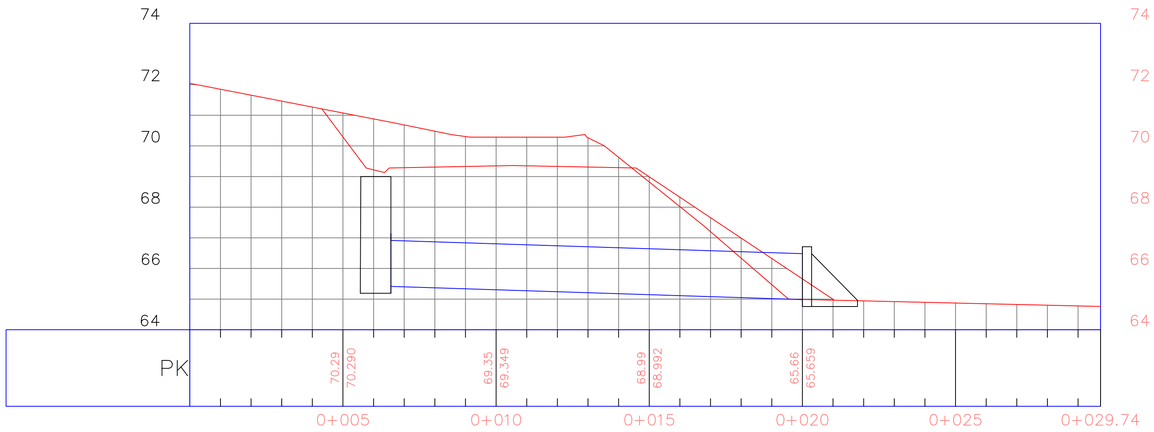
PERFIL: ODT 2

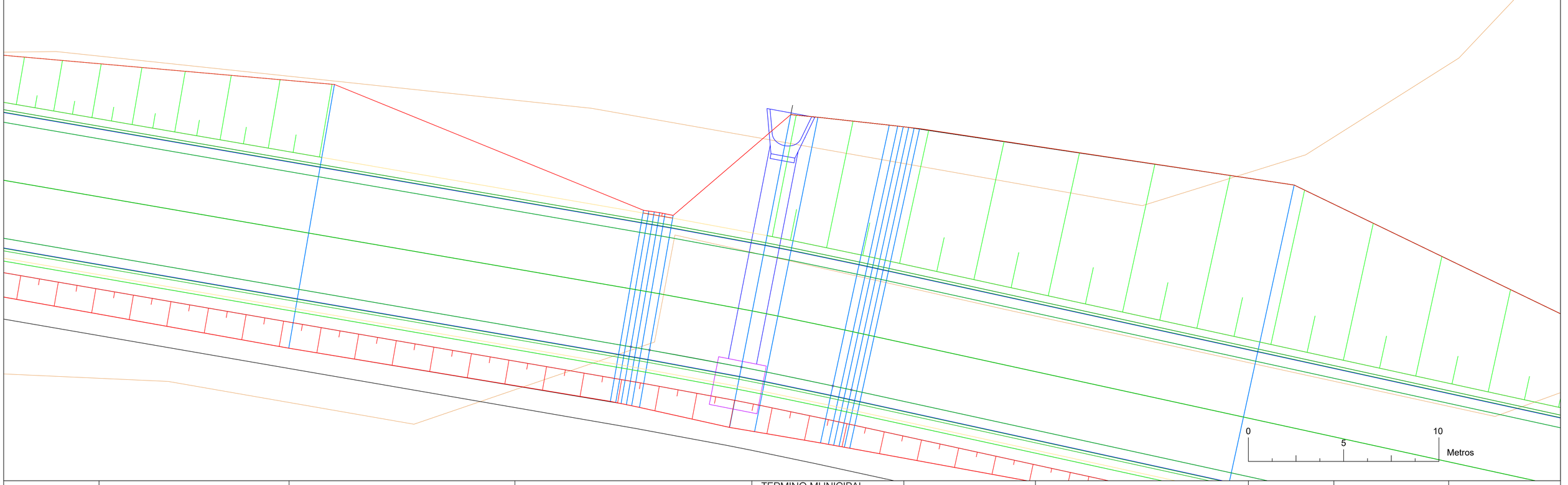




ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ODT PK 1+320	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:100	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.2.2 HOJA 1 DE 1

PERFIL: ODT 1

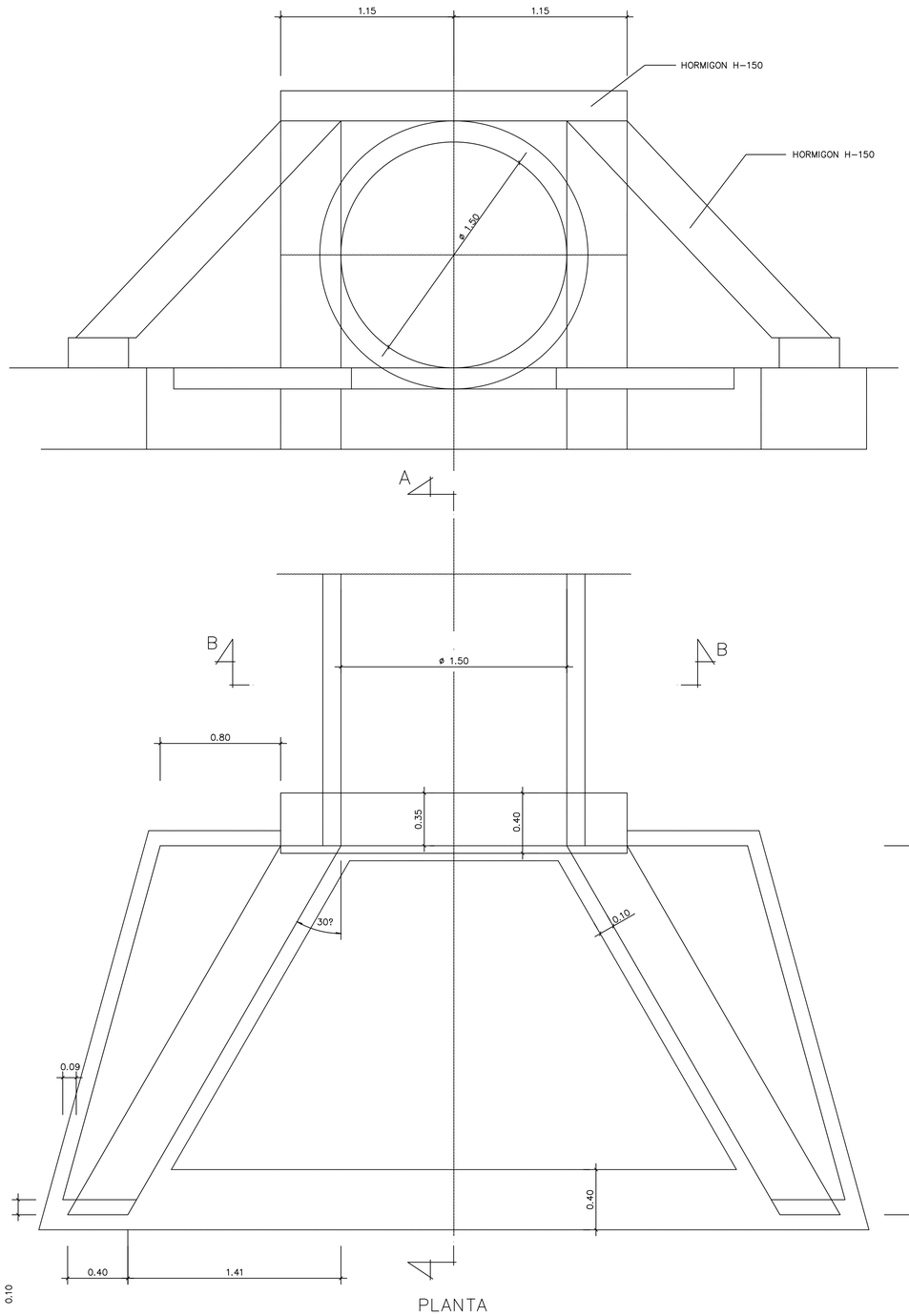




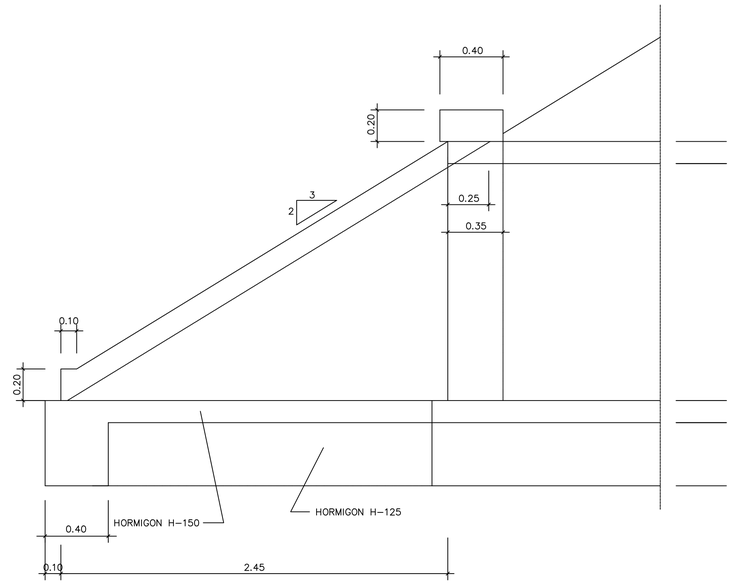
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ODT PK 1+480	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:100	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.2.3 HOJA 1 DE 1

CAÑO ø 1.50

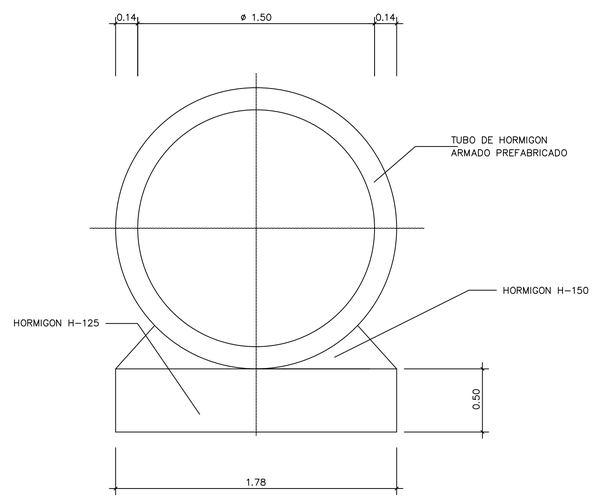
ALZADO



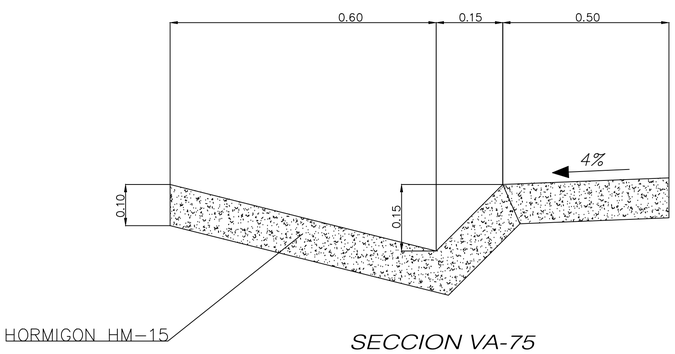
SECCION A–A



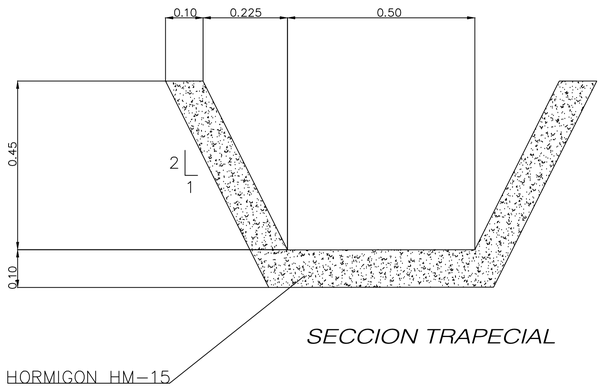
SECCION B–B



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DETALLES DRENAJE	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.3 HOJA 1 DE 3

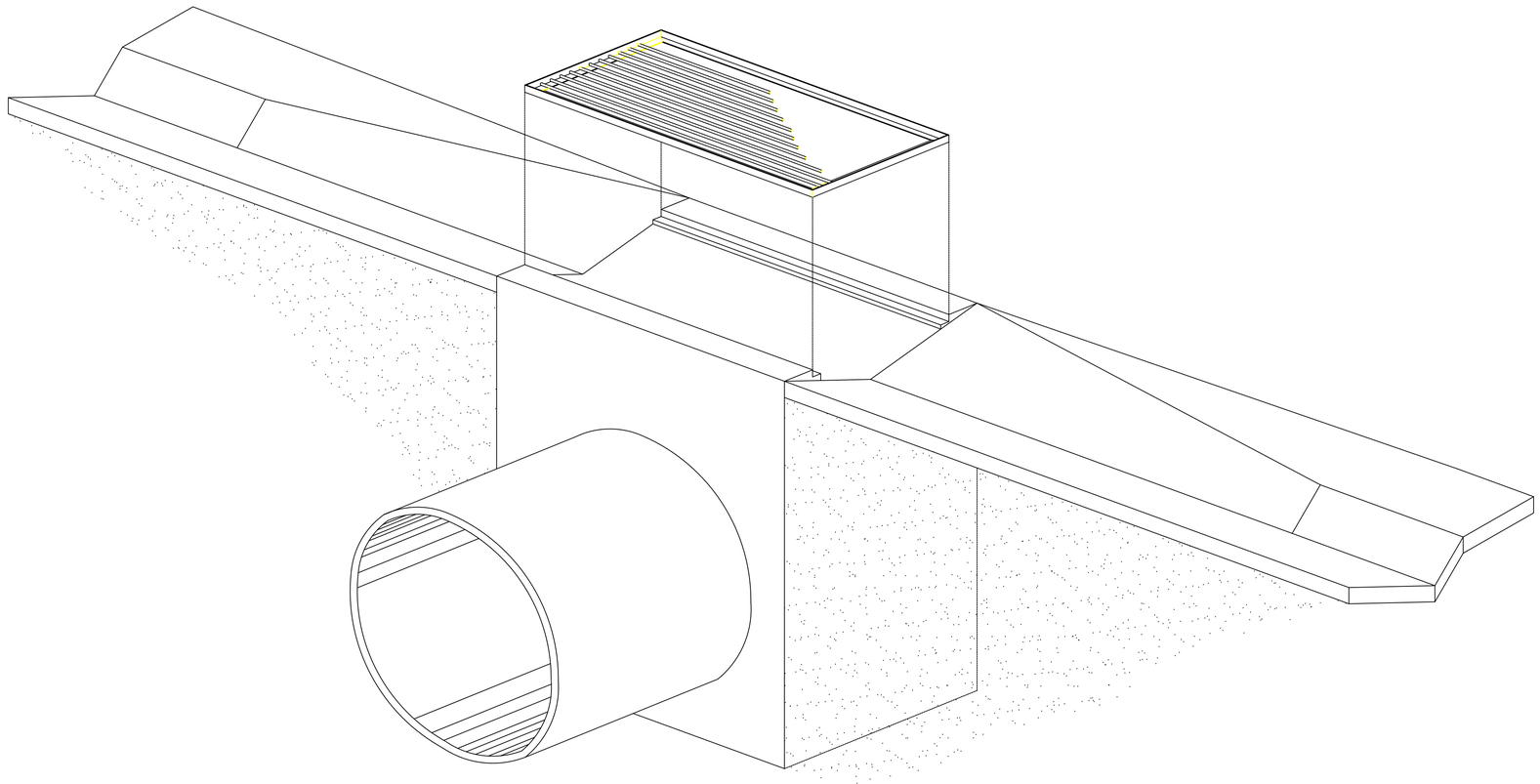


SECCION VA-75



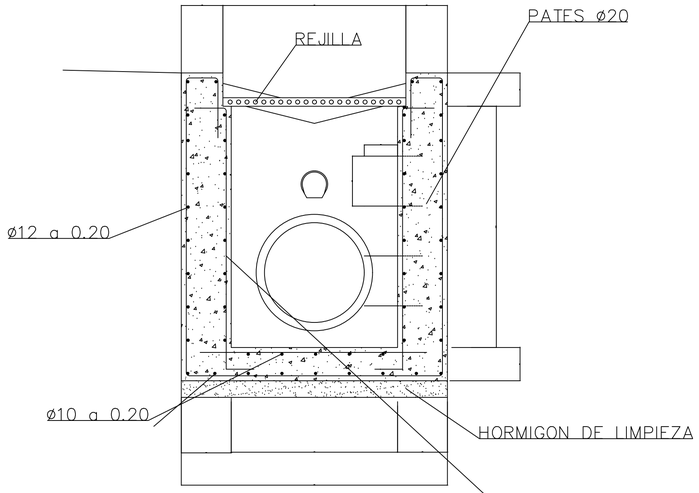
SECCION TRAPECIAL

DETALLE DE CUNETAS

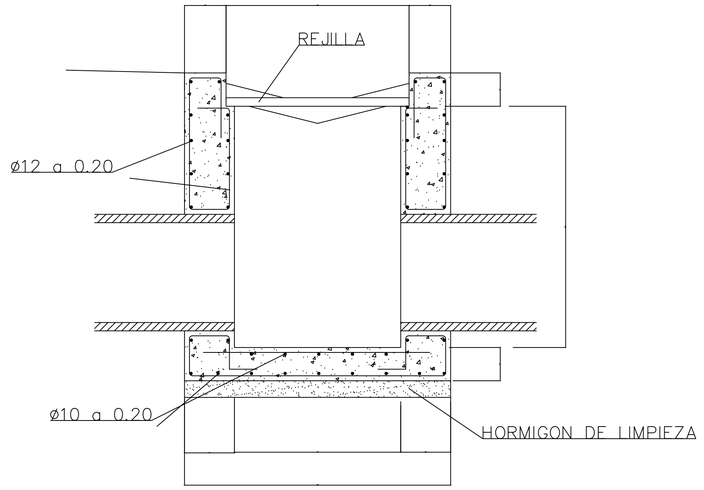


DETALLE DE TRANSICION DE CUNETA A ARQUETA

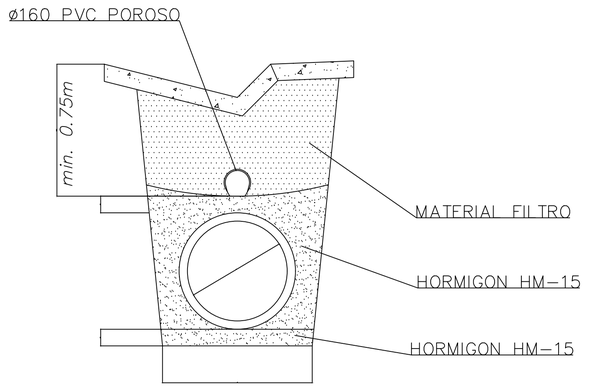
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DETALLES DRENAJE	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.3 HOJA 2 DE 3



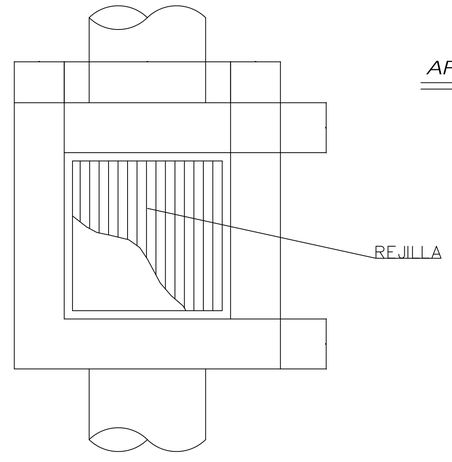
ALZADO ARQUETA



PERFIL ARQUETA

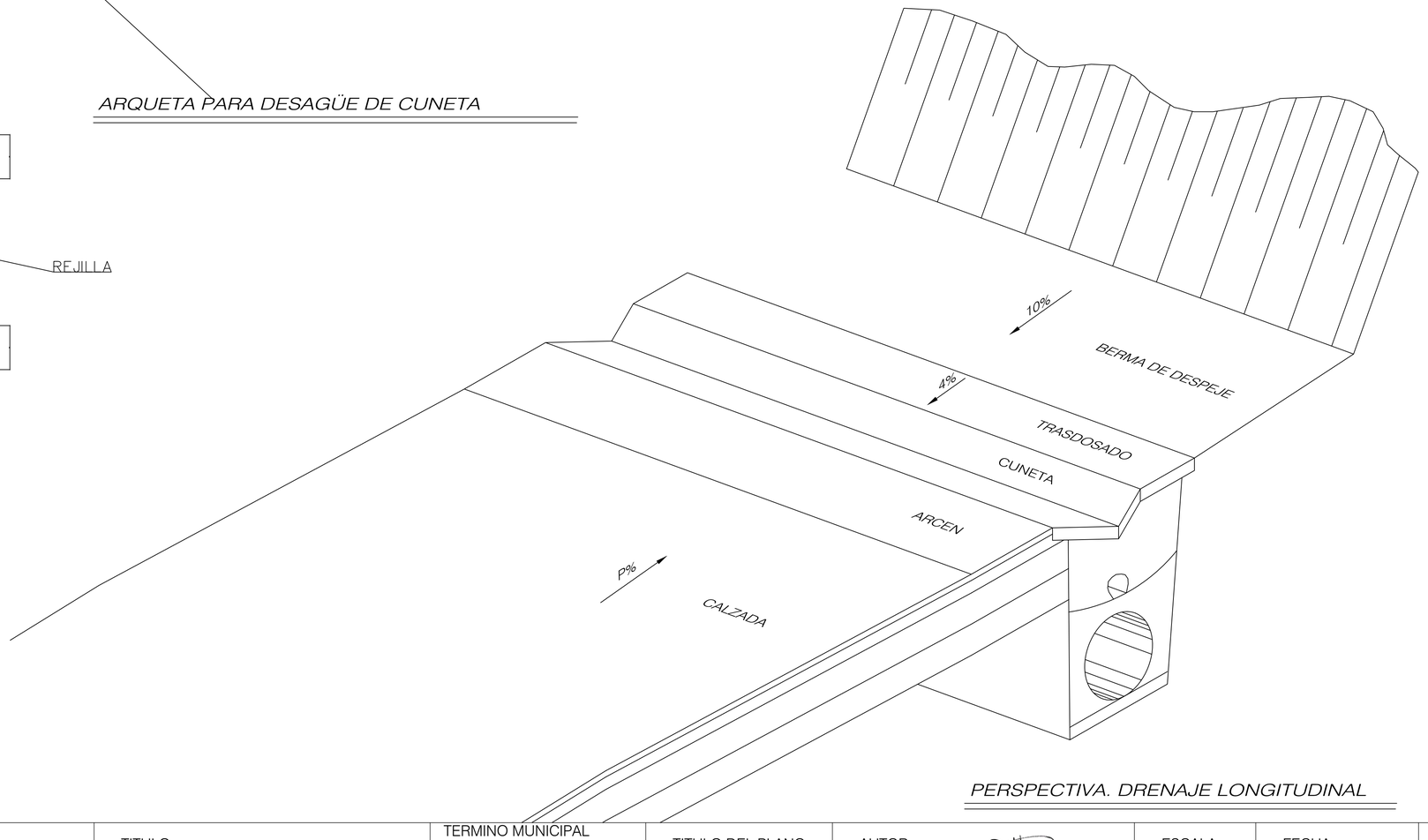


SISTEMA DREN-COLECTOR
LONGITUDINAL
EN PIE DE DESMONTE



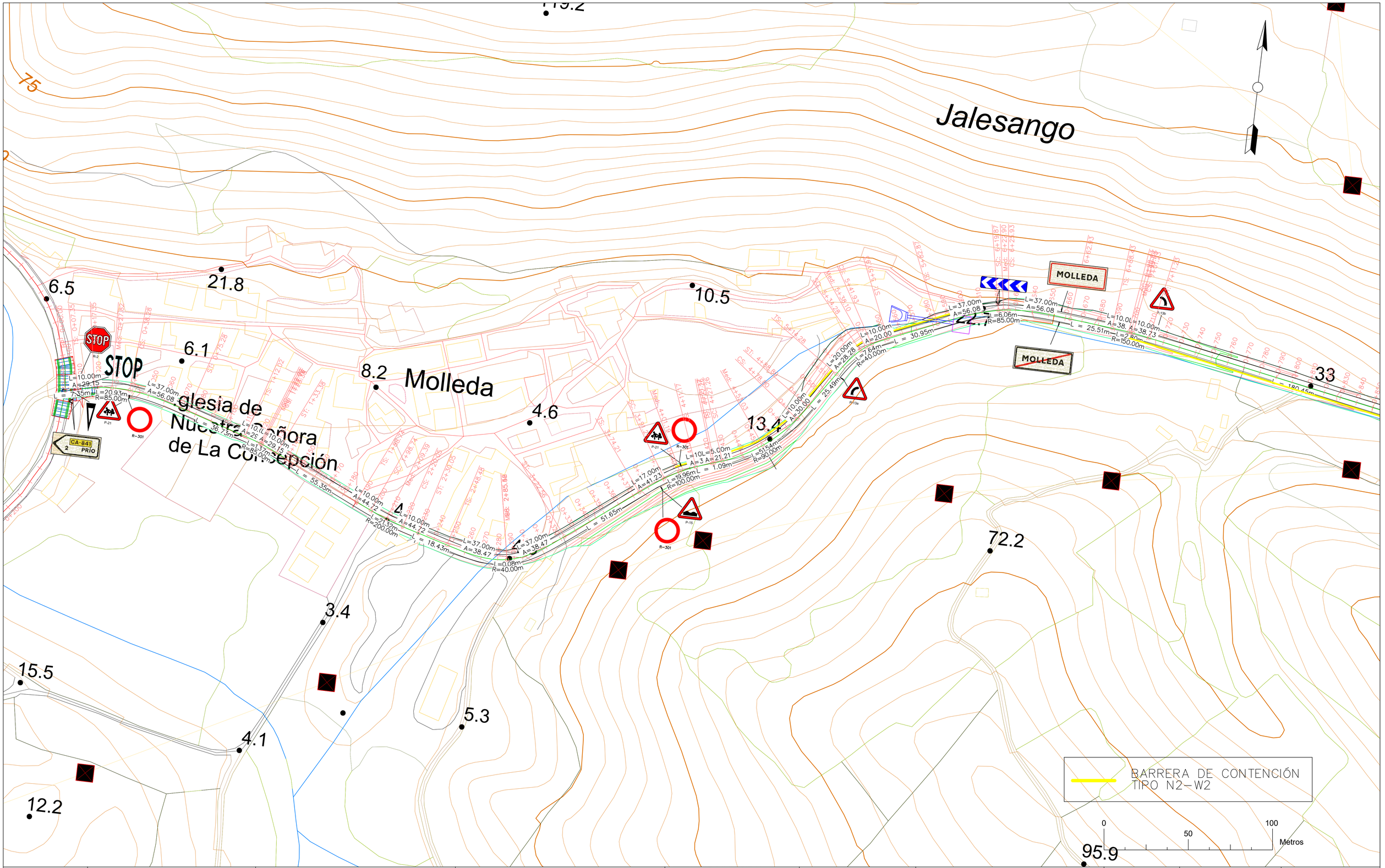
PLANTA ARQUETA

ARQUETA PARA DESAGÜE DE CUNETA

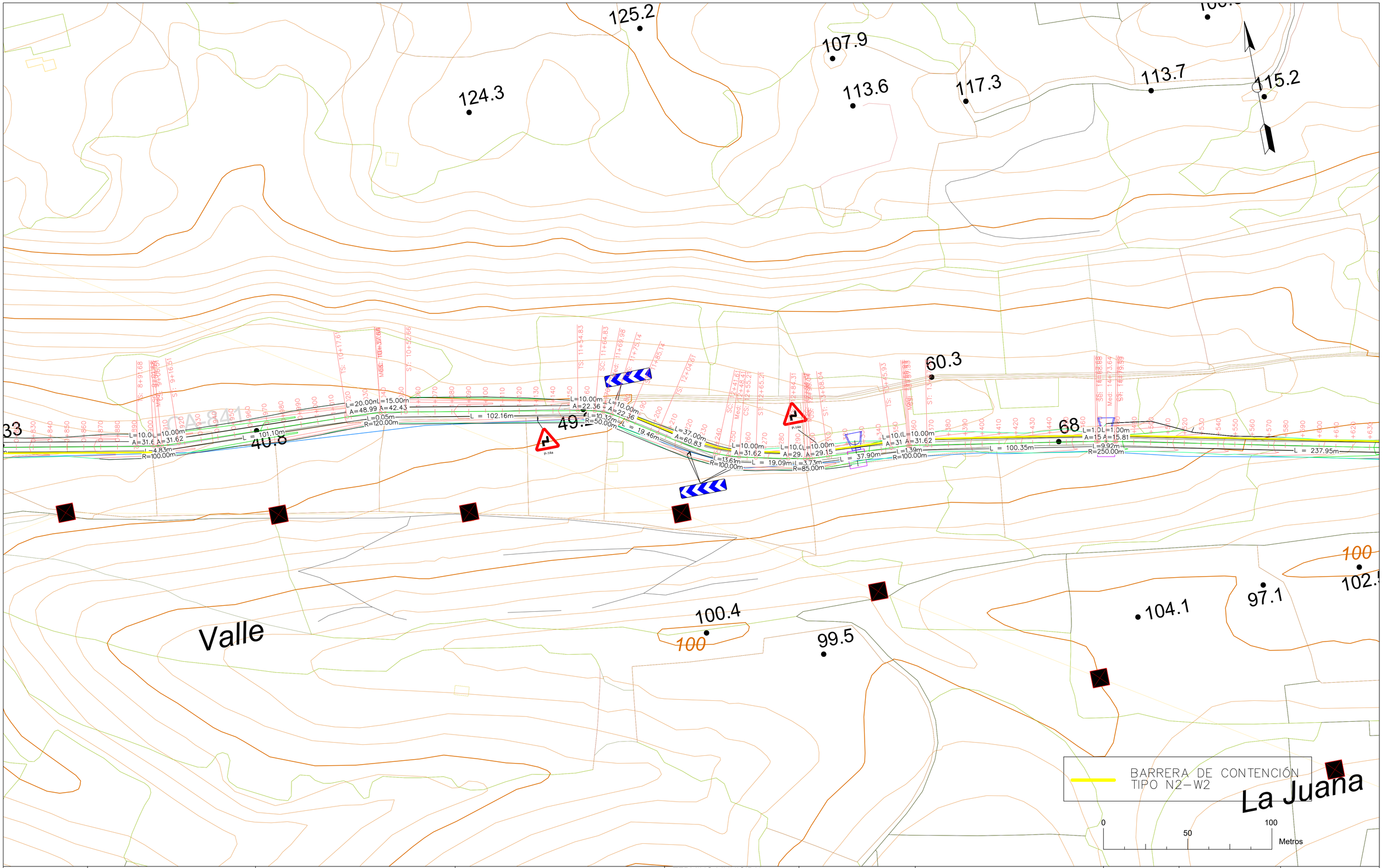


PERSPECTIVA. DRENAJE LONGITUDINAL

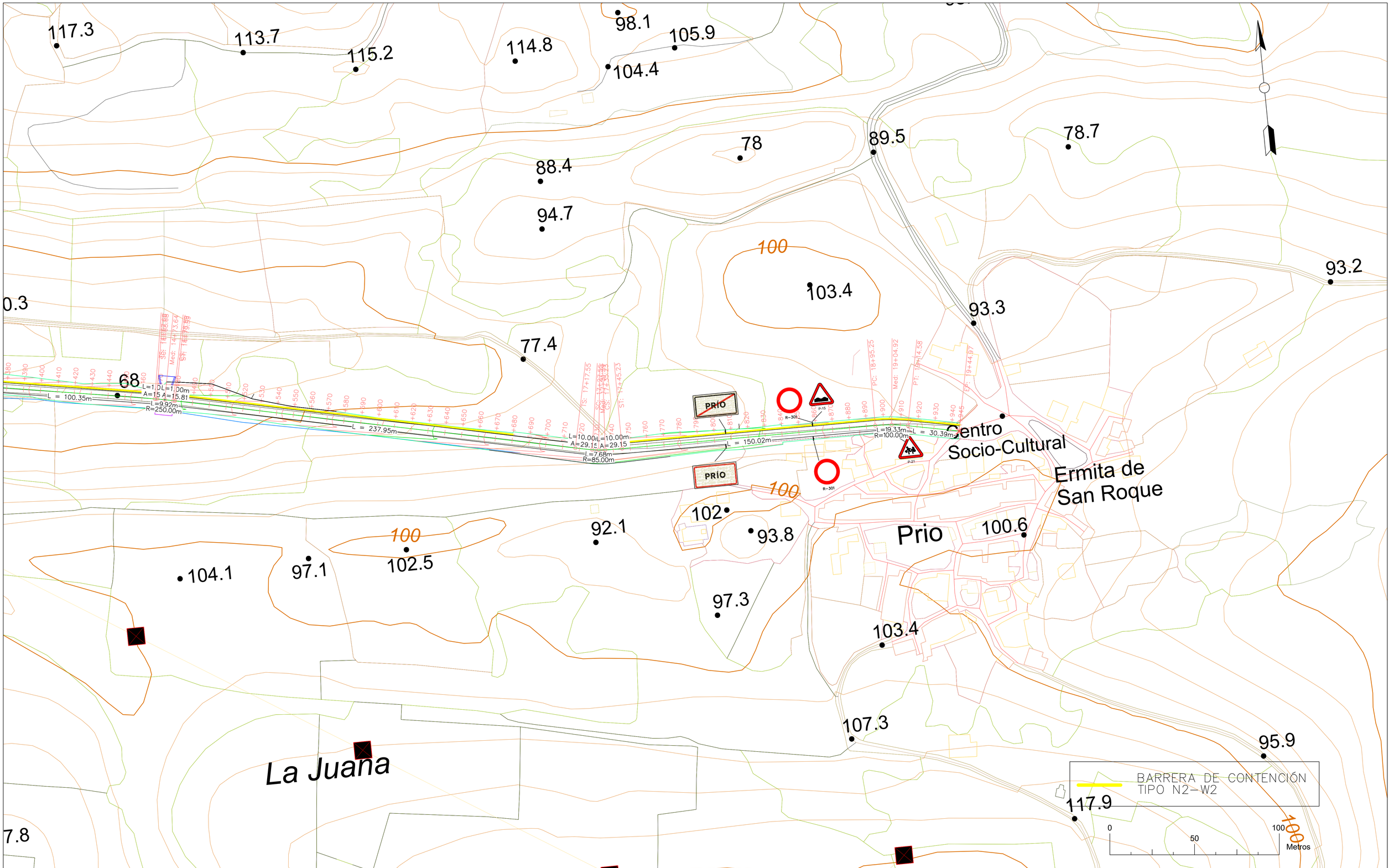
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DETALLES DRENAJE	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.3 HOJA 3 DE 3



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.1 HOJA 1 DE 3



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.1 HOJA 2 DE 3



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.1 HOJA 3 DE 3

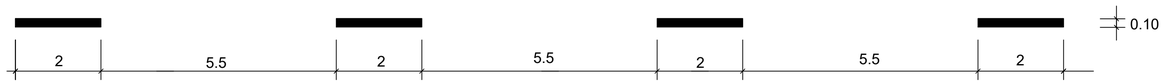
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

VIAS CON VM. < 60 Km/h.

PARA SEPARACION DE CARRILES NORMALES

M-1.3



PARA SEPARACION DE CARRIL ESPECIAL O CARRIL DE ENTRADA O DE SALIDA

M-1.2

MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

VIAS CON VM. < 60 Km/h.

PARA SEPARACION DE SENTIDOS Y BORDE DE CALZADA

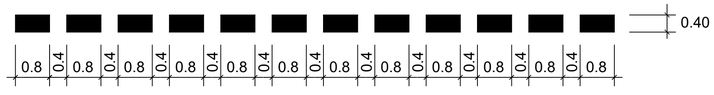
M-2.2

MARCAS TRANSVERSALES CONTINUAS

LINEA DE DETENCION

MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS

LINEA DE CEDA EL PASO

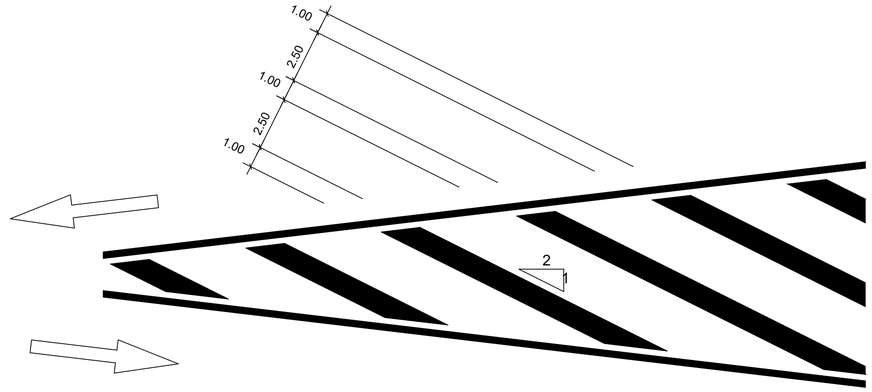


MARCAS DE CEBREADO

VIA CON VM > 60 Km/h.

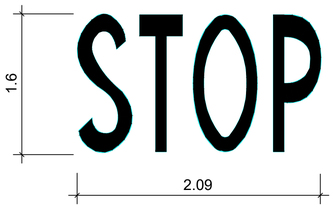
M-7.1

A. CIRCULACION EN DOBLE SENTIDO



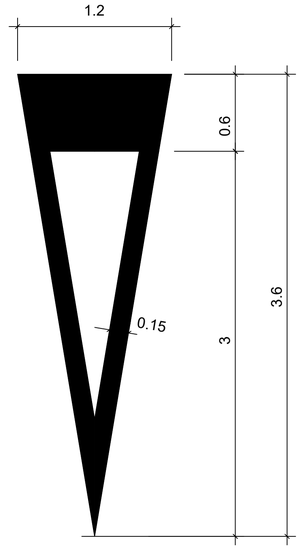
M-6.3

SE¥AL HORIZONTAL DE STOP



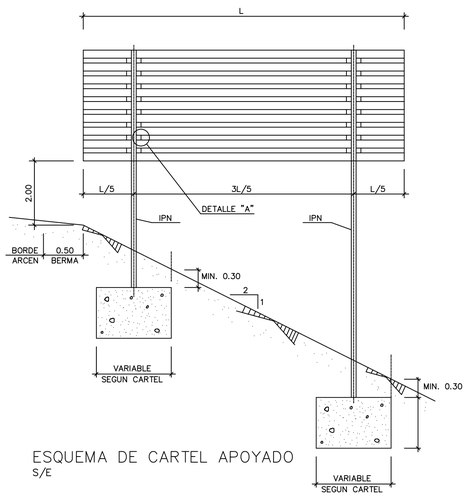
M-6.5

MARCA DE CEDA EL PASO

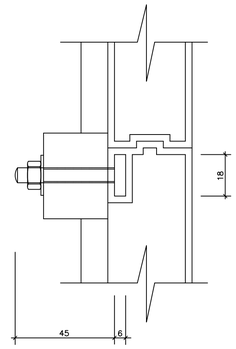


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DETALLES SEÑALIZACIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.2 HOJA 1 DE 7

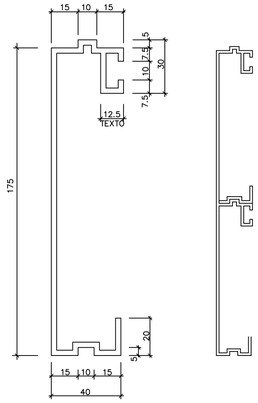
SEÑALIZACIÓN VERTICAL



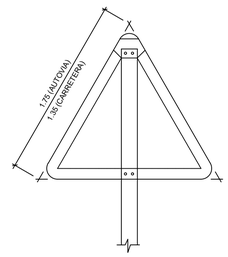
ESQUEMA DE CARTEL APOYADO
S/E

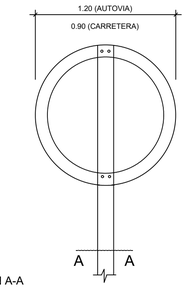


DETALLE "A"
S/E
COTAS EN mm.

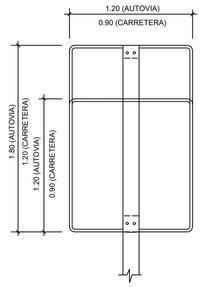


PERFIL DE ALUMINIO PARA
SEÑALES DE CARTEL SUSPENDIDAS
S/E
COTAS EN mm.

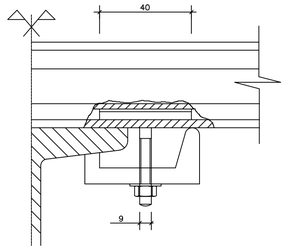




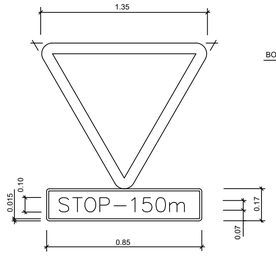
SECCION A-A
S/E



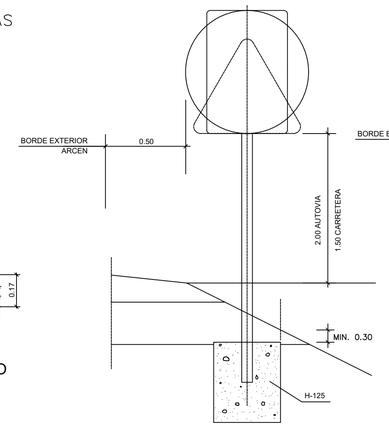
DETALLES DE SEÑALES DE CODIGO
S/E



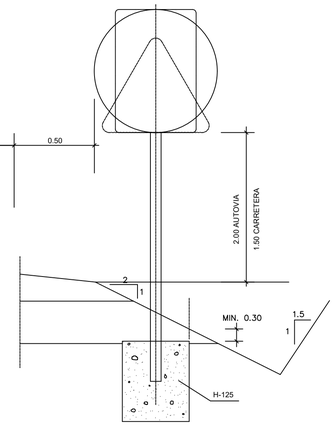
DETALLE DE SUJECCION Y ENCAJE
DE LOS PERFILES DE ALUMINIO
S/E
COTAS EN mm.



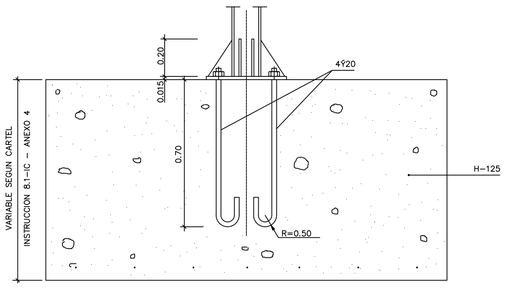
CARTEL COMPLEMENTARIO
DE SEÑAL
S/E



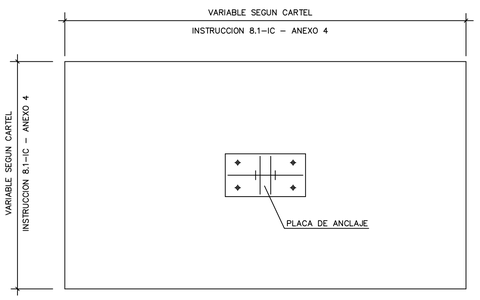
EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACION
DE SEÑALES EN TERRAPLEN
E. 1:20



EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACION
DE SEÑALES EN DESMONTE
E. 1:20

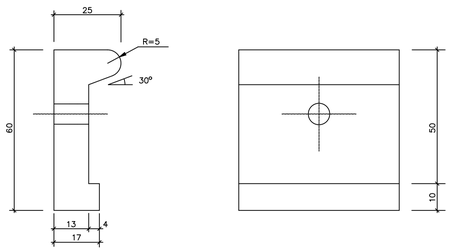


ALZADO

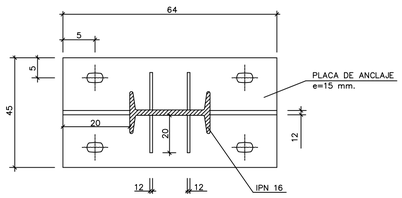


PLANTA

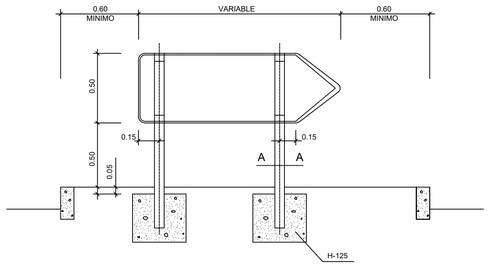
CIMENTACION Y ANCLAJE
S/E



DETALLE DE ELEMENTO DE SUJECCION
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 SENALES SERAN DE ACERO GALVANIZADO

EN EL CASO DE QUE LA LONGITUD L DE UN CARTEL C-750 SEA MAYOR DE 3 m, SE DISPONDRA DE UN TERCER POSTE DE SUJECCION A LA DISTANCIA DE L/2. CON LA MISMA CIMENTACION QUE LAS ANTERIORES

EL REVERSO DE LAS SENALES SERA DE COLOR NEUTRO

TODOS LOS ELEMENTOS DE SUJECION, PLACAS Y CIMENTACIONES CUMPLIRAN LO ESPECIFICADO EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS.

LOS DADOS 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

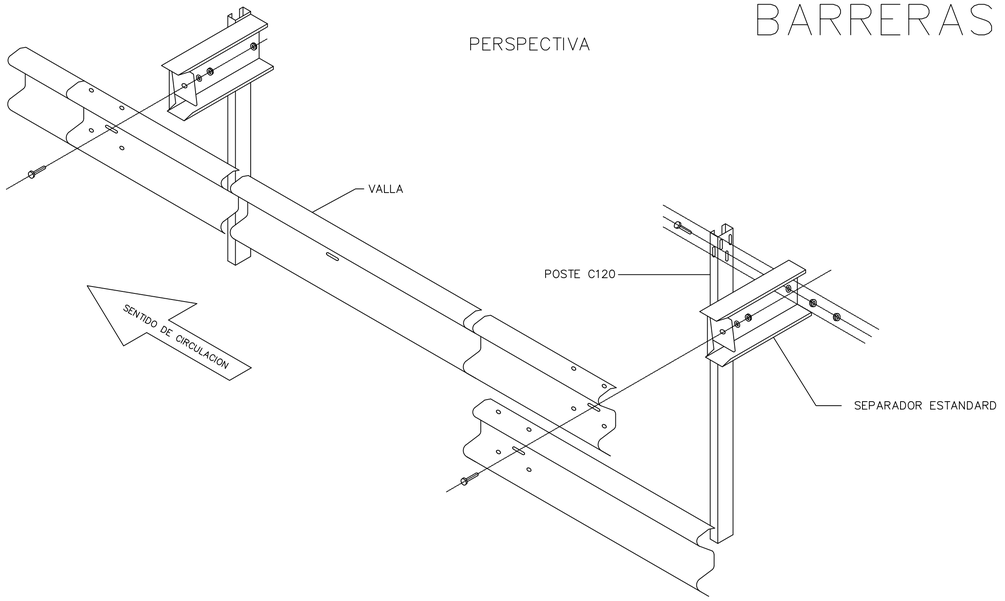
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DETALLES SEÑALIZACIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.2 HOJA 2 DE 7

SEÑALES UTILIZADAS

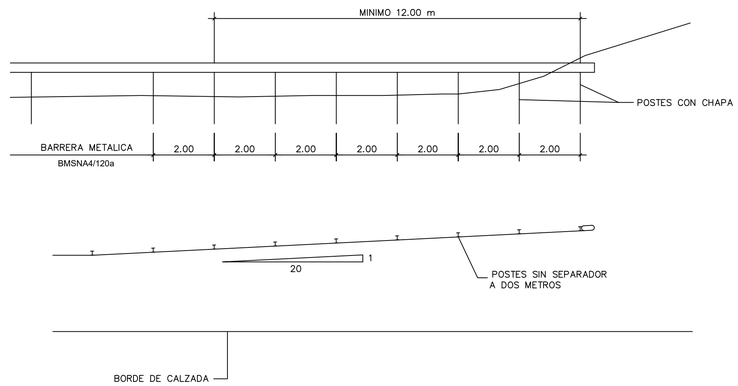
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DETALLES SEÑALIZACIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.2 HOJA 3 DE 7

BARRERAS DE CONTENCIÓN

PERSPECTIVA

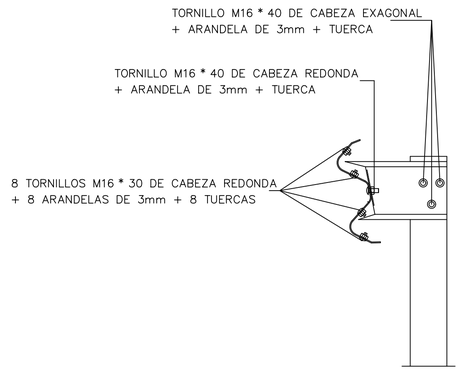


EMPOTRAMIENTO EN EL TALUD

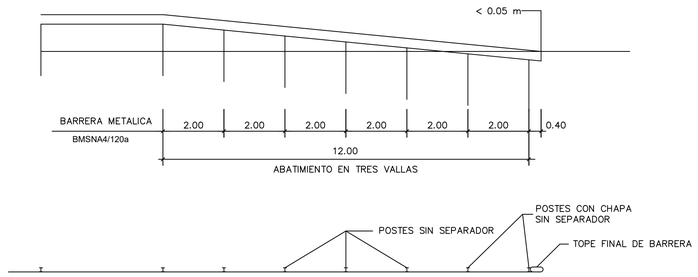


SECCION DE LA BARRERA

BMSNA4/120a

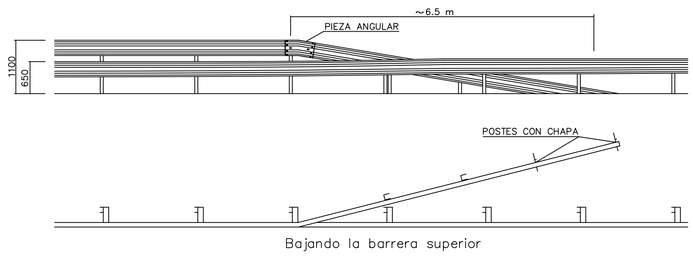


ABATIMIENTO LARGO



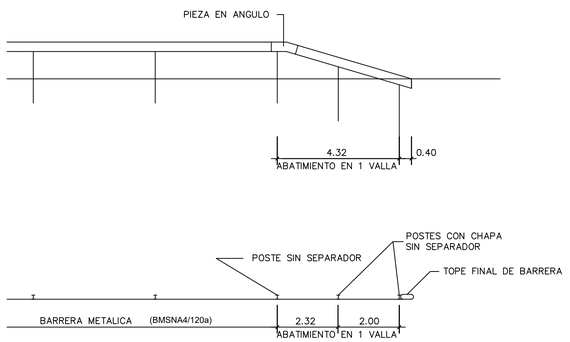
TRANSICIONES Y FINAL DE BARRERA

TRANSICION DE BMSNC A BMSNA



Bajando la barrera superior

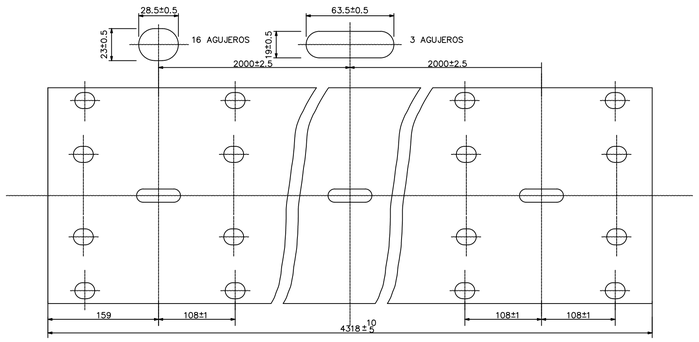
ABATIMIENTO CORTO



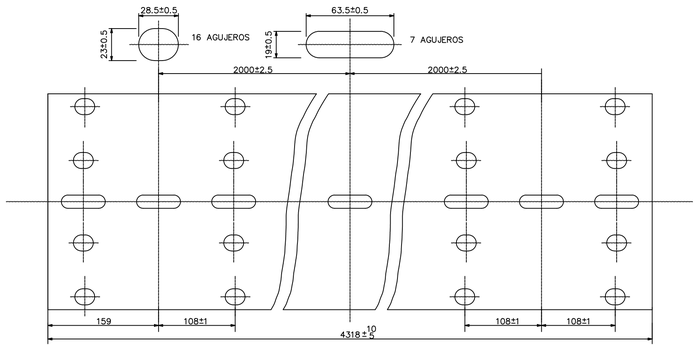
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DETALLES SEÑALIZACIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.2 HOJA 4 DE 7

DETALLES DE BARRERAS

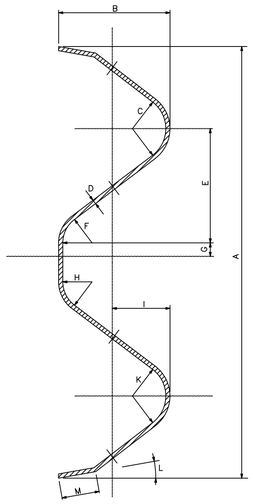
VALLA RECTA ESTANDAR
E. 1:40



VALLA RECTA DESMONTABLE
E. 1:40

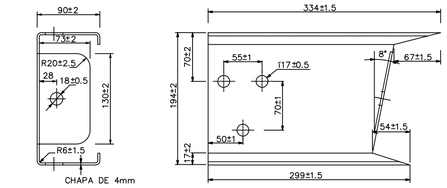


PERFIL BIONDA
E. 1:20

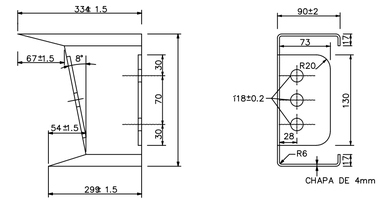


	NOMINAL	TOLER. −	TOLER. +
A	310	0	6
B	80	0	6
C	24	−2	2
D	3	−	−
E	82	−1	2
F	24	−2	2
G	14	−0.5	1
H	24	−2	2
I	39	−2	3
J	81	0	5
K	24	−2	2
L	10°	−3°	3°
M	27	−1	1

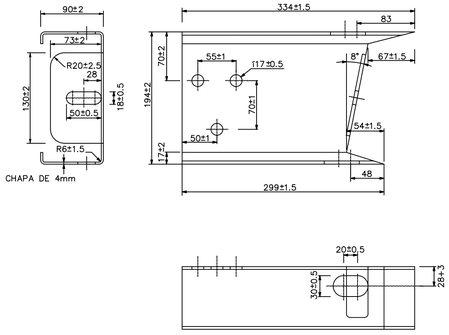
SEPARADOR ESTANDAR
E. 1:4



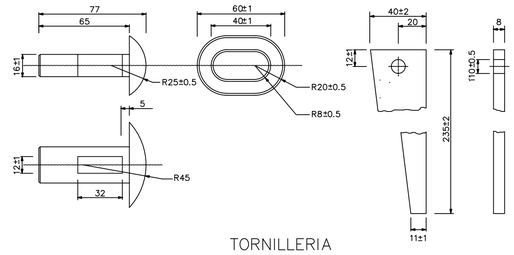
SEPARADOR CORTO
E. 1:4



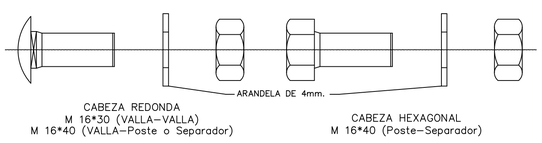
SEPARADOR BARRERA ABATIBLE
E. 1:4



BULON Y CLAVIJA
E. 1:2

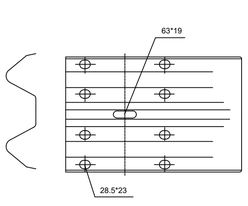


TORNILLERIA

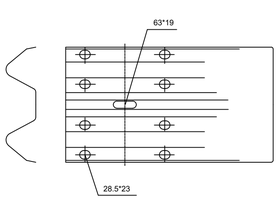


TERMINALES Y PIEZAS ESPECIALES

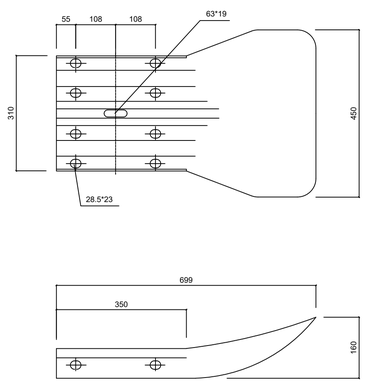
TOPE FINAL DE BARRERA DOBLE



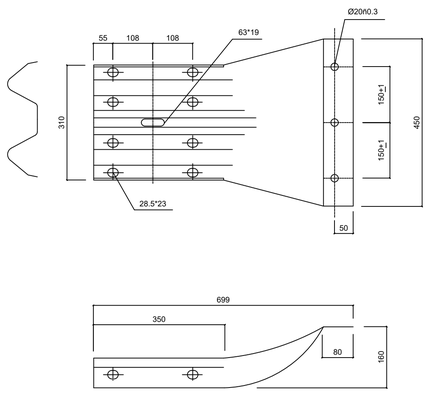
TOPE FINAL DE BARRERA SIMPLE



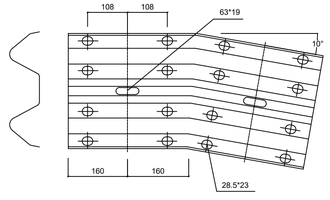
FINAL DE BARRERA EN "COLA DE PEZ"



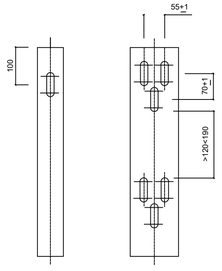
FINAL DE BARRERA EN "COLA DE PEZ" APLASTADA



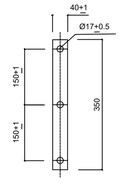
PIEZA ANGULAR

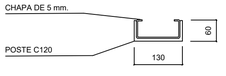


PIEZA DE RECRECIDO



PLETINA DE FIJACION



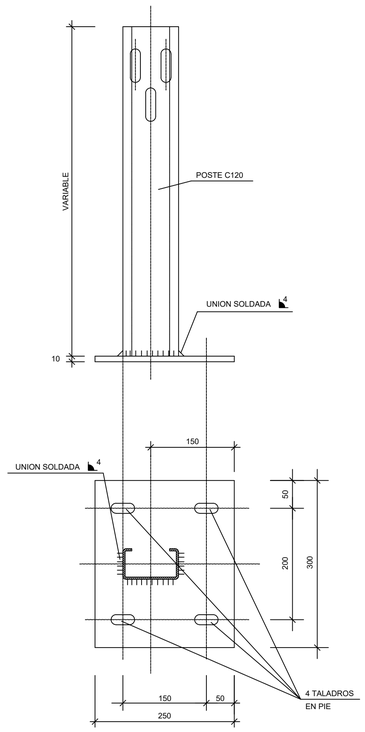


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DETALLES SEÑALIZACIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.2 HOJA 5 DE 7

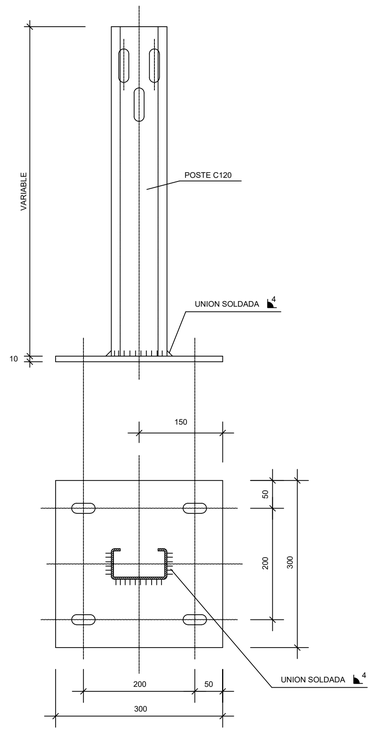
POSTES

POSTES CON PIE PARA PRETIL

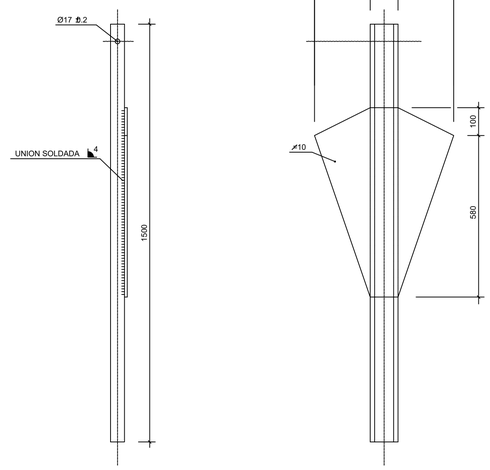
BARRERA SIMPLE



BARRERA DOBLE

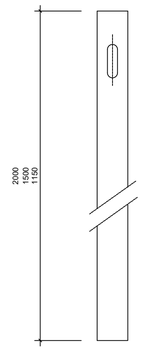


POSTES CON CHAPA

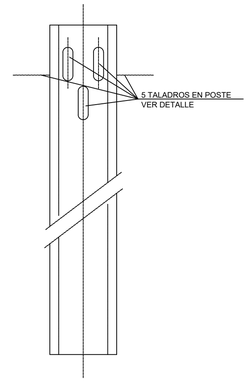


POSTE TIPO C120

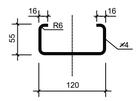
PERFIL



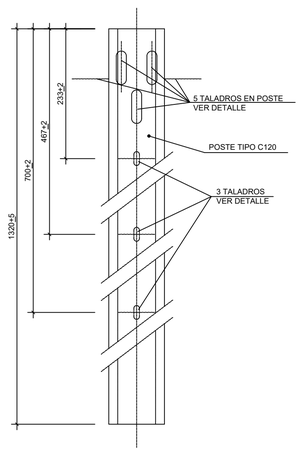
ALZADO



PLANTA

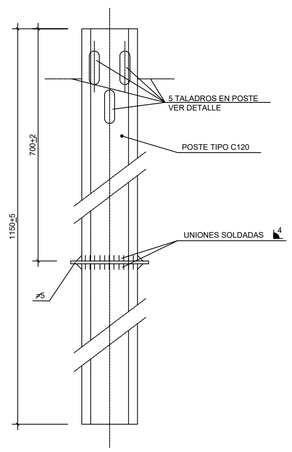


POSTE ABATIBLE

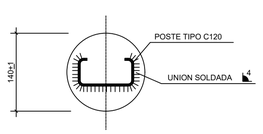


POSTE DESMONTABLE

ALZADO

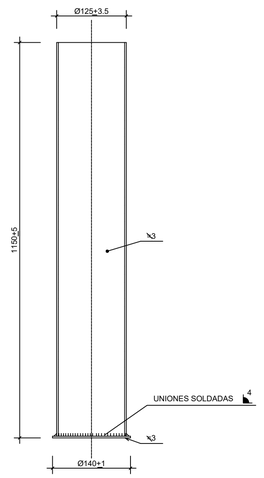


PLANTA

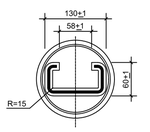


TUBO EMPOTRAMIENTO

ALZADO

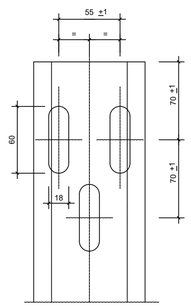


PLANTA

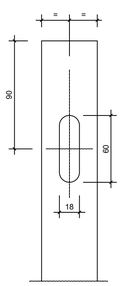


DETALLE DE TALADROS EN POSTE

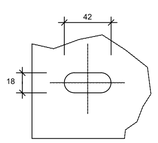
FRONTAL



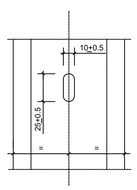
AMBOS LADOS



DETALLE DE TALADRO EN PIE



DETALLE DE TALADROS EN POSTE ABATIBLE

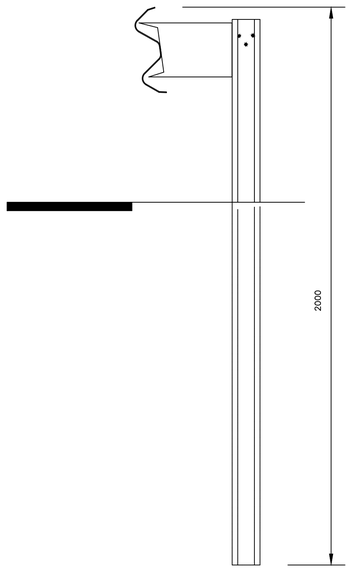


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DETALLES SEÑALIZACIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.2 HOJA 6 DE 7

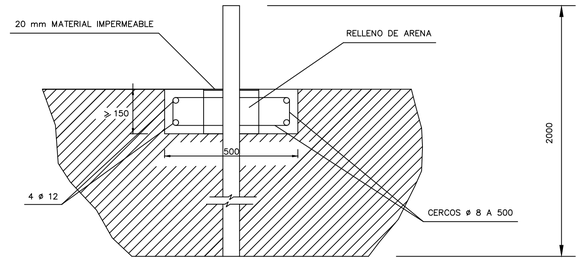
ANCLAJES

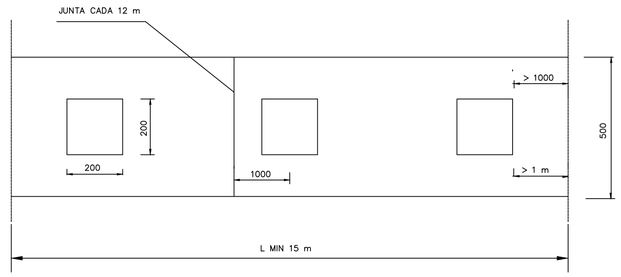
BARRERA METALICA SIMPLE. ANCLAJE DE LOS POSTES.

PROCEDIMIENTO NORMAL DE HINCA DEL POSTE EN EL TERRENO



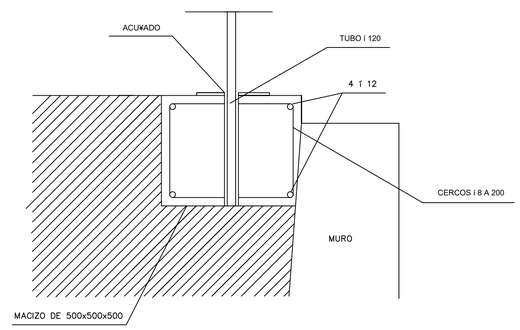
PROCEDIMIENTO EN SUELOS CON ESCASA RESISTENCIA



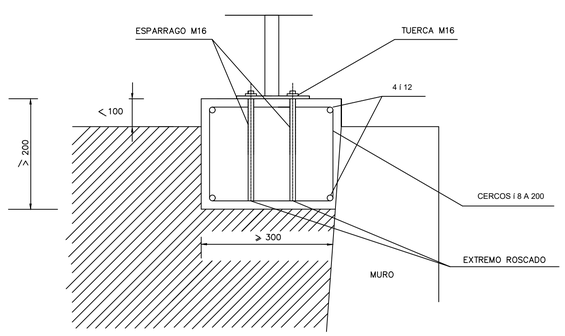


PROCEDIMIENTO EN PROXIMIDAD DE MURO O EN ZONA EN QUE LA HINCA RESULTE IMPOSIBLE

OPCION A

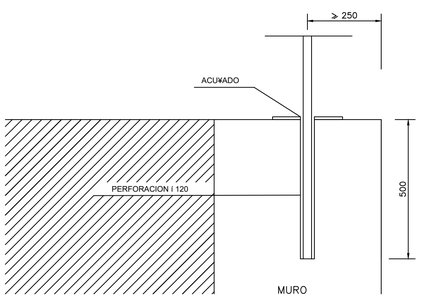


OPCION B

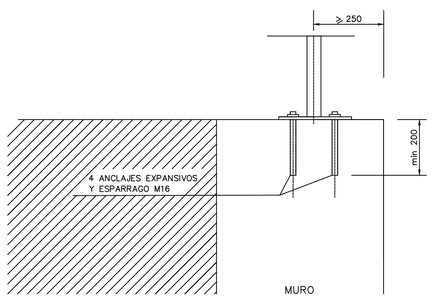


PROCEDIMIENTO EN CORONACION DE MUROS O SOBRE OBRAS DE FABRICA

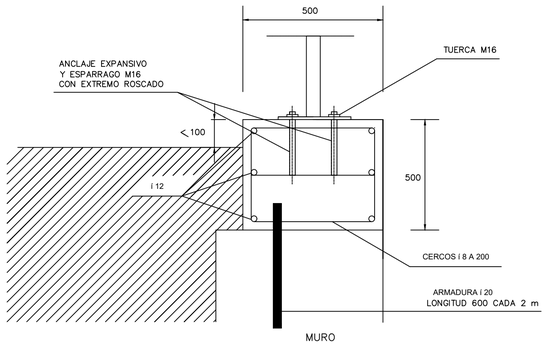
OPCION A



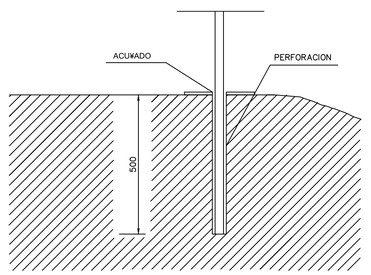
OPCION B



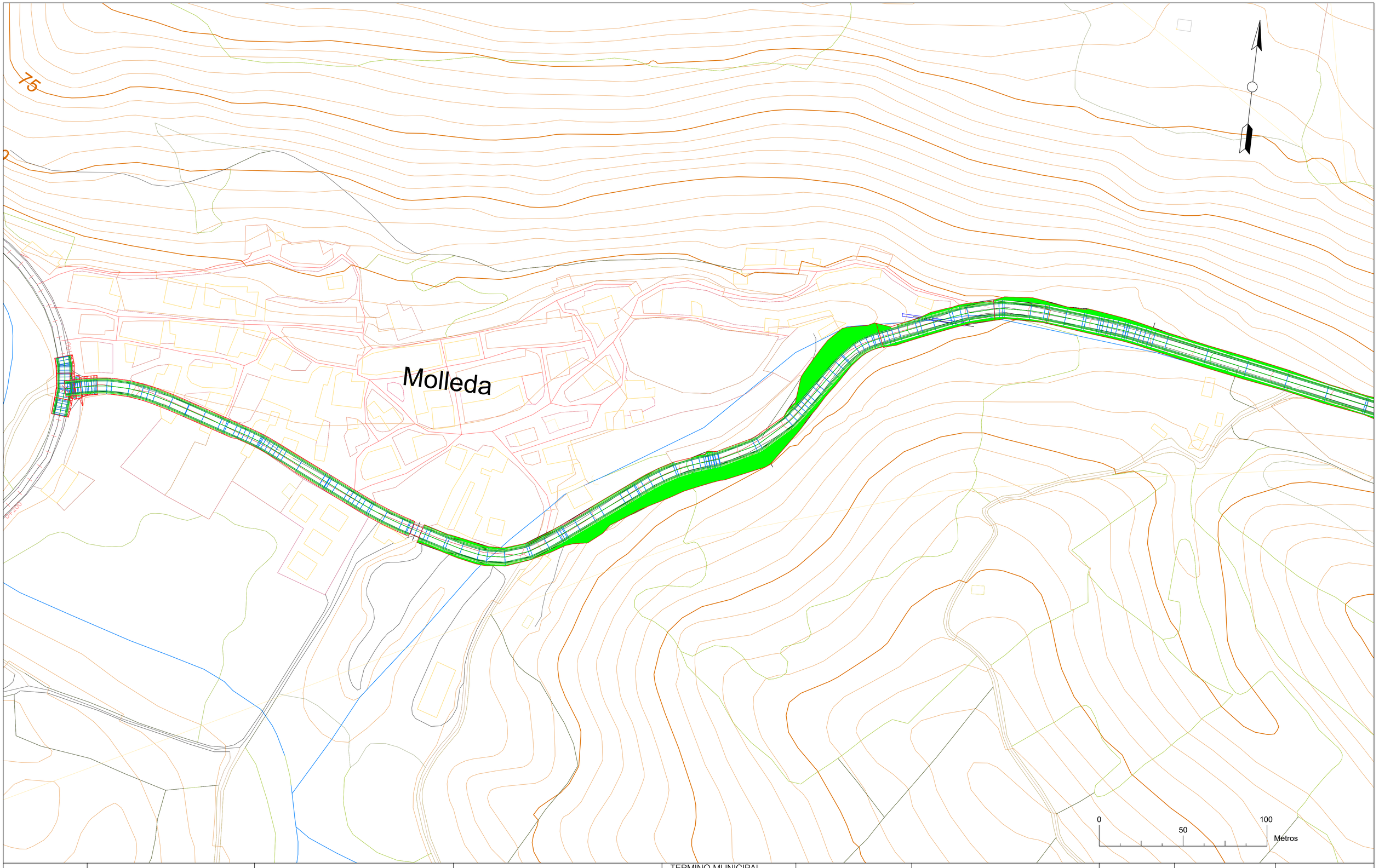
OPCION C



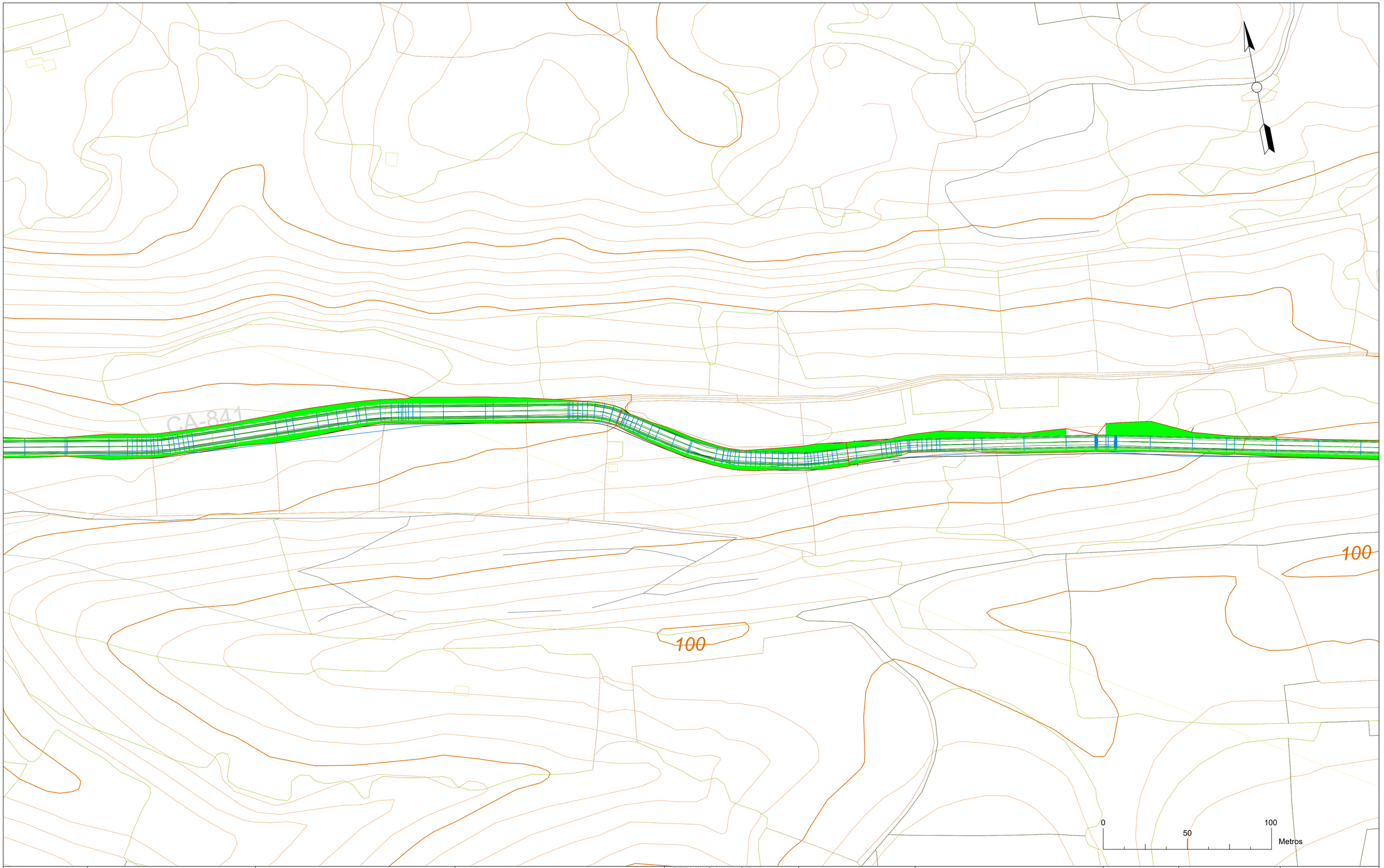
OPCION C



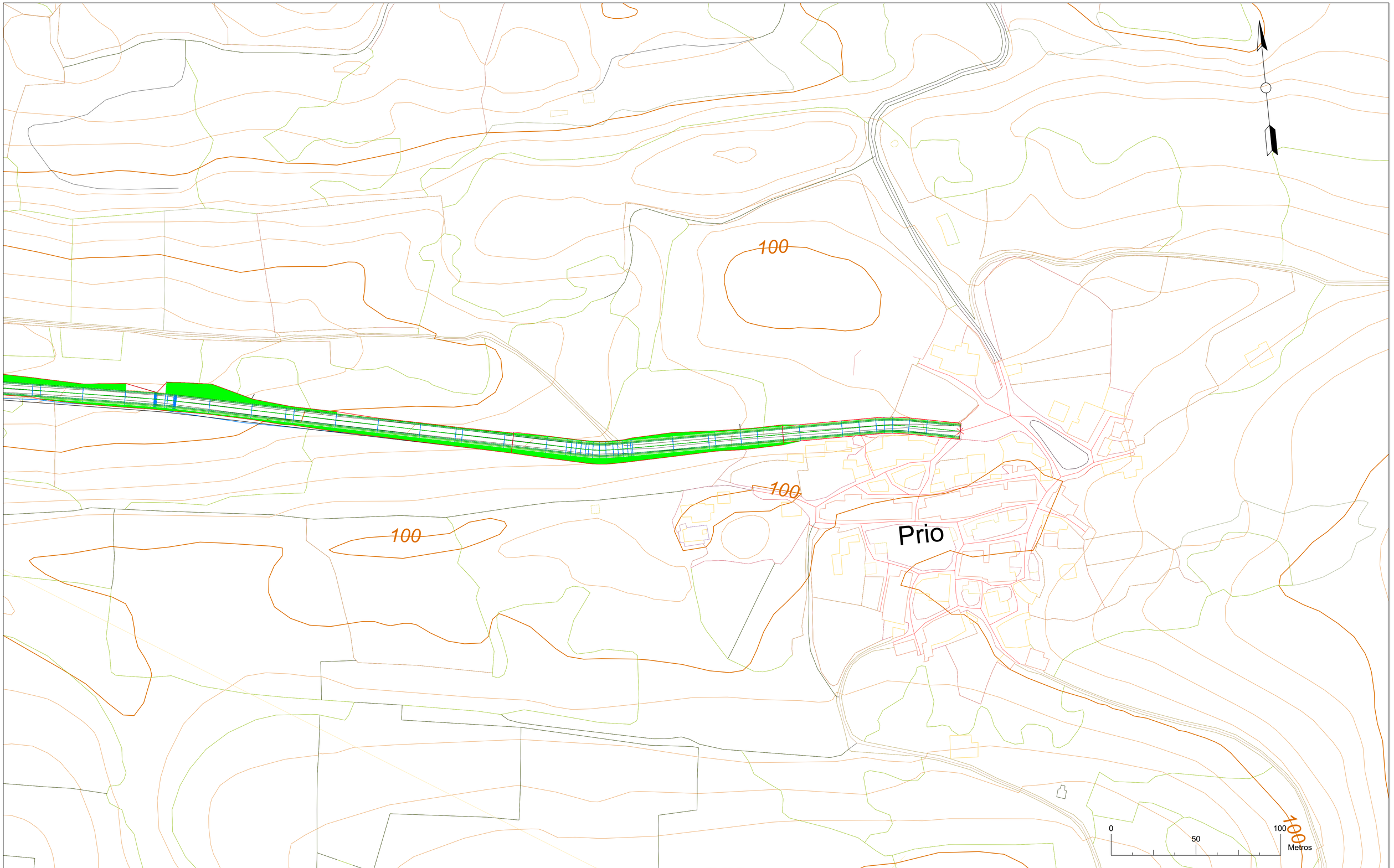
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DETALLES SEÑALIZACIÓN	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.2 HOJA 7 DE 7



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO INTEGRACIÓN AMBIENTAL	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 6 HOJA 1 DE 3



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO INTEGRACIÓN AMBIENTAL	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 6 HOJA 2 DE 3



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO MEJORA DEL FIRME DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO	TERMINO MUNICIPAL VAL DE SAN VICENTE PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO INTEGRACIÓN AMBIENTAL	AUTOR PABLO ÁLVAREZ CUÉ	ESCALA 1:1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 6 HOJA 3 DE 3

DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Índice

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 3

1.1. Objeto del Pliego 3

1.2. Disposiciones Generales 3

1.3. Descripción de las Obras 4

1.4. Desarrollo y Control de las Obras 6

1.5. Responsabilidad del Contratista 13

1.6. Medición y Abono 13

1.7. Oficina de Obra 17

1.8. Protección del Entorno 17

1.9. Estudio de Impacto Ambiental 19

1.10. Recepción y Liquidación 19

2. MATERIALES BÁSICOS 21

2.1. Hormigón 21

2.2. Mortero 22

2.3. Barras corrugadas de acero 23

2.4. Betunes Asfálticos 23

2.5. Emulsiones Bituminosas 26

2.6. Material Termoplástico para Marcas Viales 28

3. EXPLANACIONES 31

3.1. Despeje y Desbroce del Terreno 31

3.2. Tala de Árbol entre 5,00 y 7,00 metros 32

3.3. Excavación de la Explanación 32

3.4. Terraplenes 34

3.5. Refino de taludes 35

4. DRENAJE 36

4.1. Cuneta de Hormigón ejecutada en Obra 36

4.2. Arquetas y pozos de registro 37

4.3. Caños 38

5. FIRMES Y PAVIMENTOS 39

5.1. Zahorra artificial 39

5.2. Riego de Imprimación 42

5.3. Mezclas Bituminosas en Caliente tipo AC 44

6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN 49

6.1. Marcas Viales 49

6.2. Señales y Carteles Verticales 50

6.3. Barreras de Seguridad 51

7. INTEGRACIÓN AMBIENTAL 53

7.1. Tierra Vegetal 53

7.2. Hidrosiembra..... 53

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 la carretera CA-841 acceso a Prío”.

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 la carretera CA-841 acceso a Prío”.

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

Son de aplicación en este Artículo 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 titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes" de la obra.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, 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 obras 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 su caso, podrá ser coincidente con el anterior.
- 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.

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, aun 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 Nº1: Memoria Descriptiva y Anejos a la Memoria.
- Documento Nº2: Planos.
- Documento Nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento Nº4: Presupuesto.

1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La obra se enmarca en la mejora de la carretera CA-841 entre las poblaciones de Molleda y Prío (término municipal de Val de San Vicente) siendo el principal acceso a la segunda.

Es objeto del presente Proyecto de Construcción la carretera en su totalidad, entre los puntos kilométricos 0+000 (donde enlaza con la nacional N-621) y 1+945 (donde llega a Prío).

Se proyecta el trazado con una velocidad de proyecto de 50 km/h. La calzada es de dos carriles de 3 metros de ancho, cada uno para un sentido de circulación. Se proyectan arcenes de 0,5 metros de ancho y bermas de 0,5 metros.

La carretera cuenta con una intersección con la nacional N-621. No obstante, su ejecución no es objeto del presente Proyecto, y se considerará ya construida; solamente se contemplará en el presente Proyecto la extensión de las capas de firme y la señalización sobre la estructura.

El trazado en planta y alzado se ajusta lo máximo posible al trazado existente.

La mayor parte de la traza discurre entre desmontes, existiendo algunos tramos de terraplén a la izquierda del trazado. En los taludes formados en terraplén y desmonte se restaurará la vegetación mediante hidrosiembra.

Se dispondrán elementos de drenaje tanto longitudinales (cuneta y arquetas para el drenaje de calzada y márgenes) como transversales (obras de drenaje transversal para el drenaje de cuencas). También se dispondrá la señalización horizontal y vertical y elementos de contención de vehículos. No se instalará iluminación al encontrarse el trazado fuera del área urbana.

Se realizarán las siguientes actuaciones:

- Ejecución de la explanación. La sección tipo cuenta con dos carriles de 3 metros de ancho, arcenes de 0,5 metros y bermas 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 3 obras de drenaje transversal a lo largo de la carretera.
    - Longitudinal: se ejecutarán cunetas tipo VA-75 y trapeciales en las zonas donde haga falta una mayor capacidad; arquetas, colectores y tubos de dren.
- 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 en caliente AC 22 SURF 50/70 D ofita.
- Colocación de señalización y sistemas de contención. Se contempla tanto señalización vertical como horizontal, además de barreras de contención de vehículos N2-W2 en ciertos tramos.
- Integración ambiental. Se llevará a cabo la revegetación de taludes mediante hidrosiembra.

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 regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales.

No obstante lo anterior, 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 Estudio.

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 Plantos 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 prevalecerá lo prescrito 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 espíritu 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 y abono.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente 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 maquinaría, 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 Nº2, 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 Nº4 - 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 cubicaciones 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 Nº1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo 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 definicón 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 Nº2 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:

$$K_t = 0{,}01\frac{A_t}{A_0} + 0{,}05\frac{B_t}{B_0} + 0{,}09\frac{C_t}{C_0} + 0{,}11\frac{E_t}{E_0} + 0{,}01\frac{M_t}{M_0} + 0{,}01\frac{O_t}{O_0} + 0{,}02\frac{P_t}{P_0} + 0{,}01\frac{Q_t}{Q_0} + 0{,}12\frac{R_t}{R_0} + 0{,}17\frac{S_t}{S_0} + 0{,}01\frac{U_t}{U_0} + 0{,}39$$

Donde el significado de cada uno de los términos es el siguiente:

- Kt: coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- At: índice de coste del aluminio en el momento de ejecución t.
- Ao: índice de coste del aluminio en fecha de licitación.
- Bt: índice de coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución t.
- Bo: índice de coste de materiales bituminosos en fecha de licitación.
- Ct: 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 (40ºC), 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.

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 funcionabilidad 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 (/).

Tanto para la capa de rodadura como para las intermedia y de base, 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, el vehículo que lo transporta, la cantidad y tipo de betún asfáltico suministrado, el comprador y 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 a 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	De –1,5 a +0,7	De –1,5 a +0,7	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 silícea, 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 ºC).

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 ºC) sin que sufra la decoloración al cabo de cuatro (4) horas a esta temperatura.

Al calentarse a doscientos grados centígrados (200 ºC) 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 ºC) 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 pre-mezclado.

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 ºC).

Retrorreflexión

La retrorreflexión 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 (86º 30´) y un ángulo de divergencia de un grado treinta minutos (1º 30´).

Punto de Reblandecimiento

El punto de reblandecimiento no será inferior a noventa y cinco grados centígrados (95 ºC), 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 ºC).

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 ºC), 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 RECPECIÓN

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. 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. 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 serán 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 quedar completamente apagado.

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 (m^2) 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, destoconar 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 destoconado.

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 a lo especificado en el Artículo "Despeje y desbroce del terreno" del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.3. 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.

3.3.1. 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.

3.3.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Se considera excavación en terreno blando a lo largo de toda la zona de desmonte, llevada a cabo por medios mecánicos.

3.3.3. TALUDES

El talud de desmonte será **3H/2V**..

3.3.4. 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.

3.3.5. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos (m^3), 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.

3.4. TERRAPLENES

3.4.1. 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.

3.4.2. 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.

3.4.3. TALUDES

Los terraplenes se dispondrán con talud **3H/2V**.

3.4.4. 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.

3.4.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m^3), 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.**

3.5. REFINO DE TALUDES

3.5.1. 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.

3.5.2. 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.

3.5.3. 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.
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- 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.

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, 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 Y POZOS DE REGISTRO

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.
- 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 y 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

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 1500 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 sus correspondientes artículos.

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:

- **Excavación en zanja compacta**. Por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero. Medida en metros cúbicos (m3) según los Planos de ODT.
- **Tubo de hormigón armado.** Diámetro 1.800 mm. Incluso cimiento 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 1.800 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 el caso de las ODT en pedraplén, el relleno de pedraplén se ejecutará según lo establecido en su artículo correspondiente.

En cuanto a los colectores, estos se abonarán por metro lineal (ml) medido sobre Planos de planta. El abono incluye excavación de zanja, así como juntas y recubrimiento de hormigón.

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 huso 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 husos 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 (2º 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 kg/cm2). 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.

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 **B60BF4 IMP**.

La dotación será de 1 kg/m2.

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 imprimar 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 imprimar. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

Aplicación de la Emulsión Bituminosa

Cuando la superficie a imprimar 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 extendedora 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 (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5ºC), 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.

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 imprimar 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 Nº 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 las siguientes capas de firme:

Capa	Mezcla bituminosa	Espesor (cm)
Rodadura	AC16 SURF 50/70 D OFITA	5

5.3.3. MATERIALES

Ligante Hidrocarbonado

El ligante a emplear será betún de penetración 50/70.

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 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 suministo.

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 extendedora.

Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora 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 extendedora 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 extendedora 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 extendedora 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 extendedora 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 ºC), 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 ºC). 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 ºC), 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

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 700 - "Marcas viales" del PG-3. También se tienen en cuenta las Normas 8.2-IC. – "Marcas viales" y 8.3-IC. – "Señalización de Obras".

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

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 701 - “Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes” del PG-3. También se aplican las Normas 8.1-IC. – “Señalización vertical” y 8.3-IC. – “Señalización de Obras”, así como las monografías “Señalización móvil de obras” y “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas” de la Dirección General de Carreteras, adaptada a las prescripciones del presente Proyecto.

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 señalizar 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 Cl 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

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 704 - “Barreras de seguridad” del PG-3. También es de aplicación la Orden Circular 321/95 T y P “Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos”, modificada por la O.C. 6/01, adaptadas a las prescripciones del presente Proyecto.

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 hidrosembradora 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 hidrosembradora, 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 hidrosembradora 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 hidrosembradora.

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.

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Pablo Álvarez Cué

DOCUMENTO Nº4 – PRESUPUESTO

Índice

1. MEDICIONES 2

1.1. MEDICIONES AUXILIARES 2

1.2. MEDICIONES POR CAPÍTULOS 3

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1 9

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2 12

4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS 15

5. RESUMEN DE 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+020.000	16.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	13.23	295.20	295.20	0.00	0.05	295.20	295.20	0.05	295.15
0+060.000	10.04	232.69	232.69	0.00	0.05	527.88	527.88	0.09	527.79
0+080.000	10.09	201.21	201.21	0.00	0.00	729.10	729.10	0.09	729.01
0+100.000	8.20	182.92	182.92	0.00	0.00	912.02	912.02	0.09	911.93
0+120.000	7.59	158.19	158.19	0.83	8.29	1070.21	1070.21	8.38	1061.83
0+140.000	11.46	191.52	191.52	0.00	8.20	1261.73	1261.73	16.58	1245.14
0+160.000	11.89	233.41	233.41	0.00	0.00	1495.14	1495.14	16.58	1478.55
0+180.000	10.78	226.66	226.66	0.00	0.00	1721.80	1721.80	16.58	1705.21
0+200.000	7.64	184.01	184.01	0.00	0.00	1905.80	1905.80	16.58	1889.22
0+220.000	6.87	145.06	145.06	0.00	0.00	2050.86	2050.86	16.58	2034.28
0+240.000	7.03	139.11	139.11	0.10	0.98	2189.98	2189.98	17.56	2172.41
0+260.000	14.67	216.69	216.69	0.00	0.98	2406.66	2406.66	18.54	2388.12
0+280.000	12.25	265.33	265.33	0.00	0.00	2671.99	2671.99	18.55	2653.44
0+300.000	6.24	184.25	184.25	0.00	0.00	2856.24	2856.24	18.55	2837.69
0+320.000	8.93	153.57	153.57	0.00	0.00	3009.81	3009.81	18.55	2991.26
0+340.000	15.62	245.47	245.47	0.57	5.75	3255.29	3255.29	24.30	3230.99
0+360.000	18.76	343.77	343.77	0.00	5.75	3599.05	3599.05	30.04	3569.01
0+380.000	28.99	477.47	477.47	0.00	0.00	4076.52	4076.52	30.04	4046.48
0+400.000	21.89	484.34	484.34	0.00	0.00	4560.86	4560.86	30.04	4530.82
0+420.000	25.93	452.78	452.78	0.26	2.75	5013.64	5013.64	32.80	4980.84
0+440.000	20.20	486.18	486.18	0.26	5.05	5499.82	5499.82	37.84	5461.97
0+460.000	15.98	386.77	386.77	0.01	2.53	5886.59	5886.59	40.38	5846.21
0+480.000	4.59	217.50	217.50	0.07	0.76	6104.09	6104.09	41.14	6062.95
0+500.000	2.54	71.71	71.71	3.80	38.00	6175.80	6175.80	79.14	6096.66
0+520.000	2.22	47.36	47.36	9.81	137.27	6223.16	6223.16	216.41	6006.75
0+540.000	0.20	22.29	22.29	12.73	255.67	6245.45	6245.45	472.08	5773.37
0+560.000	7.67	78.40	78.40	0.00	133.74	6323.85	6323.85	605.82	5718.03
0+580.000	7.82	154.88	154.88	0.04	0.37	6478.73	6478.73	606.19	5872.54
0+600.000	13.46	212.37	212.37	0.00	0.37	6691.10	6691.10	606.56	6084.54
0+620.000	9.13	222.37	222.37	0.00	0.00	6913.47	6913.47	606.56	6306.90
0+640.000	7.57	163.93	163.93	0.06	0.57	7077.40	7077.40	607.13	6470.26
0+660.000	6.04	136.33	136.33	0.02	0.73	7213.73	7213.73	607.86	6605.87
0+680.000	18.79	248.31	248.31	0.00	0.16	7462.04	7462.04	608.02	6854.02
0+700.000	13.48	324.64	324.64	0.00	0.00	7786.68	7786.68	608.02	7178.66
0+720.000	8.73	222.76	222.76	0.15	1.56	8009.44	8009.44	609.58	7399.86
0+740.000	9.84	185.67	185.67	0.06	2.09	8195.11	8195.11	611.67	7583.44
0+760.000	13.85	236.87	236.87	0.00	0.55	8431.99	8431.99	612.22	7819.76
0+780.000	19.31	331.62	331.62	0.01	0.08	8763.60	8763.60	612.31	8151.30
0+800.000	13.79	331.02	331.02	0.00	0.08	9094.62	9094.62	612.39	8482.23
0+820.000	6.05	198.37	198.37	0.36	3.64	9292.99	9292.99	616.03	8676.96
0+840.000	3.04	90.86	90.86	1.22	15.88	9383.85	9383.85	631.92	8751.94
0+860.000	9.04	120.72	120.72	0.00	12.24	9504.57	9504.57	644.16	8860.42
0+880.000	19.91	289.46	289.46	0.00	0.00	9794.03	9794.03	644.16	9149.87
0+900.000	20.78	407.33	407.33	0.00	0.00	10201.36	10201.36	644.16	9557.20
0+920.000	17.27	380.46	380.46	0.00	0.00	10581.81	10581.81	644.16	9937.66
0+940.000	14.20	314.69	314.69	0.08	0.85	10896.50	10896.50	645.01	10251.49
0+960.000	20.78	349.80	349.80	0.03	1.15	11246.30	11246.30	646.15	10600.15
0+980.000	26.64	474.23	474.23	0.00	0.30	11720.54	11720.54	646.45	11074.09
1+000.000	23.19	498.29	498.29	0.00	0.00	12218.83	12218.83	646.45	11572.38
1+020.000	17.10	402.91	402.91	0.00	0.00	12621.73	12621.73	646.45	11975.28
1+040.000	14.67	319.09	319.09	0.02	0.25	12940.82	12940.82	646.70	12294.13
1+060.000	17.64	323.96	323.96	0.00	0.25	13264.78	13264.78	646.94	12617.84
1+080.000	19.38	370.19	370.19	0.00	0.00	13634.97	13634.97	646.95	12988.03
1+100.000	21.27	406.45	406.45	0.00	0.00	14041.42	14041.42	646.95	13394.47
1+120.000	20.25	415.13	415.13	0.00	0.00	14456.55	14456.55	646.95	13809.60
1+140.000	15.17	354.21	354.21	0.00	0.00	14810.76	14810.76	646.95	14163.80
1+160.000	7.81	229.70	229.70	0.01	0.08	15040.46	15040.46	647.04	14393.43
1+180.000	3.15	108.17	108.17	0.00	0.09	15148.63	15148.63	647.13	14501.50
1+200.000	9.59	127.23	127.23	0.00	0.00	15275.85	15275.85	647.13	14628.73
1+220.000	16.06	257.12	257.12	0.00	0.00	15532.97	15532.97	647.13	14885.85
1+240.000	11.06	273.37	273.37	0.02	0.21	15806.35	15806.35	647.34	15159.01
1+260.000	9.63	211.26	211.26	0.11	1.31	16017.61	16017.61	648.64	15368.97
1+280.000	2.75	123.87	123.87	5.65	57.61	16141.48	16141.48	706.26	15435.22

1+300.000	3.09	60.27	60.27	10.03	154.67	16201.74	16201.74	860.93	15340.82
1+320.000	3.93	70.93	70.93	8.57	185.36	16272.67	16272.67	1046.29	15226.38
1+340.000	1.17	50.99	50.99	5.41	139.85	16323.66	16323.66	1186.14	15137.53
1+360.000	0.00	11.49	11.49	9.06	145.54	16335.16	16335.16	1331.68	15003.48
1+380.000	0.07	0.73	0.73	8.95	180.65	16335.88	16335.88	1512.33	14823.55
1+400.000	0.19	2.64	2.64	4.80	137.57	16338.53	16338.53	1649.90	14688.63
1+420.000	1.83	20.20	20.20	1.36	61.60	16358.73	16358.73	1711.50	14647.22
1+440.000	6.42	82.47	82.47	0.50	18.56	16441.20	16441.20	1730.07	14711.13
1+460.000	5.90	123.23	123.23	3.18	36.75	16564.43	16564.43	1766.82	14797.61
1+480.000	7.09	129.28	129.28	6.45	97.52	16693.71	16693.71	1864.34	14829.37
1+500.000	1.44	85.26	85.26	13.95	203.94	16778.97	16778.97	2068.28	14710.69
1+520.000	1.24	26.77	26.77	4.98	189.34	16805.74	16805.74	2257.62	14548.12
1+540.000	5.96	71.99	71.99	0.65	56.39	16877.73	16877.73	2314.01	14563.72
1+560.000	4.43	103.91	103.91	0.40	10.52	16981.64	16981.64	2324.54	14657.10
1+580.000	7.29	117.17	117.17	0.07	4.68	17098.81	17098.81	2329.21	14769.60
1+600.000	7.86	151.47	151.47	0.00	0.70	17250.28	17250.28	2329.91	14920.37
1+620.000	8.80	166.62	166.62	0.00	0.01	17416.90	17416.90	2329.92	15086.98
1+640.000	9.79	185.92	185.92	0.00	0.01	17602.82	17602.82	2329.93	15272.89
1+660.000	10.82	206.07	206.07	0.01	0.10	17808.89	17808.89	2330.02	15478.87
1+680.000	13.25	240.70	240.70	0.00	0.10	18049.59	18049.59	2330.12	15719.47
1+700.000	19.47	327.20	327.20	0.00	0.00	18376.80	18376.80	2330.12	16046.68
1+720.000	20.74	402.03	402.03	0.00	0.01	18778.83	18778.83	2330.12	16448.70
1+740.000	18.90	403.07	403.07	0.00	0.02	19181.90	19181.90	2330.14	16851.76
1+760.000	28.28	471.78	471.78	0.00	0.04	19653.68	19653.68	2330.18	17323.50
1+780.000	21.79	500.67	500.67	0.00	0.02	20154.35	20154.35	2330.20	17824.15
1+800.000	12.10	338.84	338.84	0.00	0.00	20493.19	20493.19	2330.20	18162.98
1+820.000	9.40	215.00	215.00	0.00	0.00	20708.19	20708.19	2330.20	18377.99
1+840.000	8.70	181.04	181.04	0.00	0.00	20889.23	20889.23	2330.20	18559.03
1+860.000	9.84	185.47	185.47	0.00	0.00	21074.70	21074.70	2330.20	18744.50
1+880.000	10.20	200.47	200.47	0.00	0.00	21275.17	21275.17	2330.20	18944.97
1+900.000	10.36	206.07	206.07	0.00	0.00	21481.24	21481.24	2330.20	19151.03
1+920.000	3.86	142.88	142.88	0.00	0.00	21624.12	21624.12	2330.20	19293.92
1+940.000	8.27	121.38	121.38	0.00	0.00	21745.50	21745.50	2330.21	19415.30

1.2. MEDICIONES POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	EXPLANACIONES			
01.01	DEMOLICIONES			
01.01.01	M2 DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA			
	M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
		13.615,00		
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES			
01.02.01	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO			
	M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
		6.161,00		
01.03	EXCAVACIONES			
01.03.01	M3 EXCAV/TTE.DTE.TRANSITO.M/MECA.			
	M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.			
		21.745,50		
01.04	RELLENOS			
01.04.01	M3 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION			
	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.			
		2.330,21		
01.04.02	M3 RELLENO SUELO SELECCIONADO			
	M3. Relleno localizado con material seleccionado incluso extensión y compactación.			
		10.179,75		
01.05	TERMINACIÓN			
01.05.01	M2 ACABADO Y REFINO DE TALUDES			
	M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.			
		6.161,00		

02	DRENAJE	
02.01	DRENAJE TRANSVERSAL	
02.01.01	ODT PK 0+600	
02.01.01.01	UD SUMIDERO 50X20X50 CM. F.LADRILLO UD. Sumidero de 0.50x0.20x0.50 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.	1,00
02.01.01.02	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.	36,60
02.01.01.03	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.	1,00
02.01.02	ODT PK 1+320	
02.01.02.01	UD SUMIDERO 50X20X50 CM. F.LADRILLO UD. Sumidero de 0.50x0.20x0.50 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.	1,00
02.01.02.02	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.	15,30
02.01.02.03	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.	1,00
02.01.03	ODT PK 1+480	
02.01.03.01	UD SUMIDERO 50X20X50 CM. F.LADRILLO UD. Sumidero de 0.50x0.20x0.50 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.	1,00
02.01.03.02	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.	17,20
02.01.03.03	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.	1,00

02.02	DRENAJE LONGITUDINAL	
02.02.01	UD ARQ.DESAG.MEDIANA,DREN,COLECTOR UD. Arqueta de desagüe de cuneta de mediana, dren y colector a terraplén.	64,00
02.02.02	ML COLECTOR 30CM Y DREN PVC 110MM ML. Colector D=300 mm. de hormigón vibroprensado y dren de PVC D= 110mm, i/excavación, material filtrante, hormigón y p.p. de conexiones dren-colector y colector O.F. de drenaje transversal totalmente colocado.	3.131,00
02.02.03	ML CUNETA 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.	2.048,00
02.02.04	ML CUNETA TRAPECIAL 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.	1.330,00

03	FIRMES Y PAVIMENTOS		
03.01	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.		3.393,25
03.02	t EMULSIÓN C60BF5 IMP Emulsión C60BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.		13,62
03.03	t MBC AC 22 SURF 50/70 D OFITA TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF 50/70 CALIZA incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.		1.702,00

04	SEÑALIZACIÓN			
04.01	SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
04.01.01	UD SEÑAL TRIANGULAR 135 UD. Señal reflectante triangular de 135 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	9,00		1.120,00
04.01.02	UD SEÑAL CIRCULAR 90 UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	5,00		
04.01.03	UD SEÑAL OCTOGONAL 90 UD. Señal octogonal A-90, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	1,00		
04.01.04	UD PLACA COMPLEMENTARIA 60X20 CM UD. Placa complementaria reflexiva, para señal de 60x20 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	5,00		
04.01.05	M2 SEÑAL INFORMATIVA CHAPA HIERRO M2. Señal informativa reflexiva en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.	4,90		
04.02	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			
04.02.01	ML MARCA VIAL 10 CM ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.	4.850,00		
04.02.02	M2 SUPERFICIE REALMENTE PINTADA M2. Superfície realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	64,00		
04.03	SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS			
04.03.01	ML BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA ML. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación.			

05	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	
05.01	M3 EXTENDIDO TIERRA VEGETAL M3. Extendido de tierra vegetal.	616,10
05.02	M2 HIDROSIEMBRA S>5.000-15.000 M2 M2. Hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. abono, 20 gr. estabilizador, para superficies entre 5.000 y 15.000 m2.	6.161,00

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Pablo Álvarez Cué

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0001 01.01.01	M2	M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	5,56		CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
0002 01.02.01	M2	M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	0,40		CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
0003 01.03.01	M3	M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	2,80		DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
0004 01.04.01	M3	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	2,13		DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS
0005 01.04.02	M3	M3. Relleno localizado con material seleccionado incluso extensión y compactación.	5,40		CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
0006 01.05.01	M2	M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.	1,25		UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
0007 02.01.01.01	UD	UD. Sumidero de 0.50x0.20x0.50 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.	41,15		CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
0008 02.01.01.02	ML	ML. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.	101,66		CIENTO UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
0009 02.01.01.03	UD	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.	1.479,92		MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
0010 02.01.02.01	UD	UD. Sumidero de 0.50x0.20x0.50 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.	41,15		CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
0011 02.01.02.02	ML	ML. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.	101,66		CIENTO UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
0012 02.01.02.03	UD	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.	1.479,92		MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
0013 02.01.03.01	UD	UD. Sumidero de 0.50x0.20x0.50 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.	41,15		CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
0014 02.01.03.02	ML	ML. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.	101,66		CIENTO UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
0015 02.01.03.03	UD	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.	1.479,92		MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
0016 02.02.01	UD	UD. Arqueta de desagüe de cuneta de mediana, dren y colector a terraplén.	387,47		TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
0017 02.02.02	ML	ML. Colector D=300 mm. de hormigón vibroprensado y dren de PVC D= 110mm, i/excavación, material filtrante, hormigón y p.p. de conexiones dren-colector y colector O.F. de drenaje transversal totalmente	94,52		

colocado.

NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

0018 02.02.03 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. 14,14

CATORCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

0019 02.02.04 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. 18,14

DIECIOCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

0020 03.01 M3 M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases. 15,75

QUINCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0021 03.02 t Emulsión C60BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado. 346,31

TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

0022 03.03 t TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF 50/70 CALIZA incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada. 109,35

CIENTO NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

0023 04.01.01 UD UD. Señal reflectante triangular de 135 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada. 209,37

DOSCIENTOS NUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

0024 04.01.02 UD UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada. 202,56

DOSCIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

0025 04.01.03 UD UD. Señal octogonal A-90, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada. 215,83

DOSCIENTOS QUINCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

0026 04.01.04 UD UD. Placa complementaria reflexiva, para señal de 60x20 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada. 44,36

CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

0027 04.01.05 M2 M2. Señal informativa reflexiva en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado. 270,84

DOSCIENTOS SETENTA EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

0028 04.02.01 ML ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada. 0,35

CERO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

0029 04.02.02 M2 M2. Superfície realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada. 16,60

DIECISÉIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

0030 04.03.01 ML ML. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación. 35,43

TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

0031 05.01 M3 M3. Extendido de tierra vegetal. 0,52

CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

0032 05.02 M2 M2. Hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. abono, 20 gr. estabilizador, para superficies entre 5.000 y 15.000 m2. 0,94

CERO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Pablo Álvarez Cué

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO		RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0001	01.01.01	M2	M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 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
			TOTAL PARTIDA			5,56
0002	01.02.01	M2	M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
			Maquinaria			0,39
			Resto de obra y materiales			0,01
			TOTAL PARTIDA			0,40
0003	01.03.01	M3	M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.			
			Mano de obra			0,97
			Maquinaria			1,75
			Resto de obra y materiales			0,08
			TOTAL PARTIDA			2,80
0004	01.04.01	M3	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.			
			Mano de obra			1,03
			Maquinaria			1,04
			Resto de obra y materiales			0,06
			TOTAL PARTIDA			2,13
0005	01.04.02	M3	M3. Relleno localizado con material seleccionado incluso extensión y compactación.			
			Mano de obra			1,40
			Maquinaria			0,77
			Resto de obra y materiales			3,23
			TOTAL PARTIDA			5,40
0006	01.05.01	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
			TOTAL PARTIDA			1,25
0007	02.01.01.01	UD	UD. Sumidero de 0.50x0.20x0.50 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.			
			Mano de obra			0,73
			Resto de obra y materiales			40,42
			TOTAL PARTIDA			41,15
0008	02.01.01.02	ML	ML. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.			
			Mano de obra			5,23
			Maquinaria			2,66
			Resto de obra y materiales			93,77
			TOTAL PARTIDA			101,66
0009	02.01.01.03	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			1.387,24
			TOTAL PARTIDA			1.479,92
0010	02.01.02.01	UD	UD. Sumidero de 0.50x0.20x0.50 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.			
			Mano de obra			0,73
			Resto de obra y materiales			40,42
			TOTAL PARTIDA			41,15
0011	02.01.02.02	ML	ML. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.			
			Mano de obra			5,23
			Maquinaria			2,66
			Resto de obra y materiales			93,77
			TOTAL PARTIDA			101,66
0012	02.01.02.03	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			1.387,24
			TOTAL PARTIDA			1.479,92
0013	02.01.03.01	UD	UD. Sumidero de 0.50x0.20x0.50 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.			
			Mano de obra			0,73
			Resto de obra y materiales			40,42
			TOTAL PARTIDA			41,15
0014	02.01.03.02	ML	ML. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.			
			Mano de obra			5,23
			Maquinaria			2,66
			Resto de obra y materiales			93,77

TOTAL PARTIDA 101,66

0015 02.01.03.03 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 1.387,24

TOTAL PARTIDA 1.479,92

0016 02.02.01 UD UD. Arqueta de desagüe de cuneta de mediana, dren y colector a terraplén.

Mano de obra 123,25
Resto de obra y materiales 264,22

TOTAL PARTIDA 387,47

0017 02.02.02 ML ML. Colector D=300 mm. de hormigón vibroprensado y dren de PVC D= 110mm, i/excavación, material filtrante, hormigón y p.p. de conexiones dren-colector y colector O.F. de drenaje transversal totalmente colocado.

Mano de obra 23,70
Maquinaria 8,63
Resto de obra y materiales 62,19

TOTAL PARTIDA 94,52

0018 02.02.03 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

TOTAL PARTIDA 14,14

0019 02.02.04 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 0,82
Resto de obra y materiales 17,32

TOTAL PARTIDA 18,14

0020 03.01 M3 M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

Mano de obra 1,22
Maquinaria 2,09
Resto de obra y materiales 12,44

TOTAL PARTIDA 15,75

0021 03.02 t Emulsión C60BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

Mano de obra 26,38
Maquinaria 4,84
Resto de obra y materiales 315,09

TOTAL PARTIDA 346,31

0022 03.03 t TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF 50/70 CALIZA incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

Mano de obra 4,11
Maquinaria 12,54
Resto de obra y materiales 92,70

TOTAL PARTIDA 109,35

0023 04.01.01 UD UD. Señal reflectante triangular de 135 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra 40,17
Maquinaria 4,55
Resto de obra y materiales 164,65

TOTAL PARTIDA 209,37

0024 04.01.02 UD UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra 40,17
Maquinaria 4,55
Resto de obra y materiales 157,84

TOTAL PARTIDA 202,56

0025 04.01.03 UD UD. Señal octogonal A-90, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra 40,17
Maquinaria 4,55
Resto de obra y materiales 171,11

TOTAL PARTIDA 215,83

0026 04.01.04 UD UD. Placa complementaria reflexiva, para señal de 60x20 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra 22,76
Maquinaria 0,02
Resto de obra y materiales 21,58

TOTAL PARTIDA 44,36

0027 04.01.05 M2 M2. Señal informativa reflexiva en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.

Mano de obra 70,71
Maquinaria 0,46
Resto de obra y materiales 199,67

TOTAL PARTIDA 270,84

0028 04.02.01 ML ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con

pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

Mano de obra	0,10
Maquinaria	0,02
Resto de obra y materiales	0,23
TOTAL PARTIDA	0,35

0029 04.02.02 M2 M2. Superfície realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.

Mano de obra	12,67
Maquinaria	1,24
Resto de obra y materiales	2,69
TOTAL PARTIDA	16,60

0030 04.03.01 ML ML. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación.

Mano de obra	15,77
Maquinaria	1,66
Resto de obra y materiales	18,00
TOTAL PARTIDA	35,43

0031 05.01 M3 M3. Extendido de tierra vegetal.

Mano de obra	0,20
Maquinaria	0,30
Resto de obra y materiales	0,02
TOTAL PARTIDA	0,52

0032 05.02 M2 M2. Hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. abono, 20 gr. estabilizador, para superficies entre 5.000 y 15.000 m2.

Mano de obra	0,43
Resto de obra y materiales	0,51
TOTAL PARTIDA	0,94

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Pablo Álvarez Cué

4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	EXPLANACIONES			
01.01	DEMOLICIONES			
01.01.01	M2 DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA	13.615,00	5,56	75.699,40
	M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
	TOTAL 01.01.....			75.699,40
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES			
01.02.01	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	6.161,00	0,40	2.464,40
	M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
	TOTAL 01.02.....			2.464,40
01.03	EXCAVACIONES			
01.03.01	M3 EXCAV/TTE.DTE.TRANSITO.M/MECA.	21.745,50	2,80	60.887,40
	M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.			
	TOTAL 01.03.....			60.887,40
01.04	RELLENOS			
01.04.01	M3 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION	2.330,21	2,13	4.963,35
	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.			
01.04.02	M3 RELLENO SUELO SELECCIONADO	10.179,75	5,40	54.970,65
	M3. Relleno localizado con material seleccionado incluso extensión y compactación.			
	TOTAL 01.04.....			59.934,00
01.05	TERMINACIÓN			
01.05.01	M2 ACABADO Y REFINO DE TALUDES	6.161,00	1,25	7.701,25
	M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.			
	TOTAL 01.05.....			7.701,25
	TOTAL 01.....			206.686,45

02	DRENAJE			
02.01	DRENAJE TRANSVERSAL			
02.01.01	ODT PK 0+600			
02.01.01.01	UD SUMIDERO 50X20X50 CM. F.LADRILLO UD. Sumidero de 0.50x0.20x0.50 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.	1,00	41,15	41,15
02.01.01.02	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.	36,60	101,66	3.720,76
02.01.01.03	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.	1,00	1.479,92	1.479,92
	TOTAL 02.01.01.....			5.241,83
02.01.02	ODT PK 1+320			
02.01.02.01	UD SUMIDERO 50X20X50 CM. F.LADRILLO UD. Sumidero de 0.50x0.20x0.50 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.	1,00	41,15	41,15
02.01.02.02	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.	15,30	101,66	1.555,40
02.01.02.03	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.	1,00	1.479,92	1.479,92
	TOTAL 02.01.02.....			3.076,47
02.01.03	ODT PK 1+480			
02.01.03.01	UD SUMIDERO 50X20X50 CM. F.LADRILLO UD. Sumidero de 0.50x0.20x0.50 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.	1,00	41,15	41,15
02.01.03.02	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.	17,20	101,66	1.748,55
02.01.03.03	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.	1,00	1.479,92	1.479,92
	TOTAL 02.01.03.....			3.269,62
	TOTAL 02.01.....			11.587,92
02.02	DRENAJE LONGITUDINAL			
02.02.01	UD ARQ.DESAG.MEDIANA,DREN,COLECTOR UD. Arqueta de desagüe de cuneta de mediana, dren y colector a terraplén.	64,00	387,47	24.798,08
02.02.02	ML COLECTOR 30CM Y DREN PVC 110MM ML. Colector D=300 mm. de hormigón vibroprensado y dren de PVC D= 110mm, i/excavación, material filtrante, hormigón y p.p. de conexiones dren-colector y colector O.F. de drenaje transversal totalmente colocado.	3.131,00	94,52	295.942,12

02.02.03	ML	CUNETA 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.	2.048,00	14,14	28.958,72
02.02.04	ML	CUNETA TRAPECIAL 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.	1.330,00	18,14	24.126,20

TOTAL 02.02..... 373.825,12

TOTAL 02..... 385.413,04

03	FIRMES Y PAVIMENTOS				
03.01	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	3.393,25	15,75	53.443,69
03.02	t	EMULSIÓN C60BF5 IMP Emulsión C60BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.	13,62	346,31	4.716,74
03.03	t	MBC AC 22 SURF 50/70 D OFITA TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF 50/70 CALIZA incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.	1.702,00	109,35	186.113,70

TOTAL 03..... 244.274,13

04	SEÑALIZACIÓN			
04.01	SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
04.01.01	UD SEÑAL TRIANGULAR 135 UD. Señal reflectante triangular de 135 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	9,00	209,37	1.884,33
04.01.02	UD SEÑAL CIRCULAR 90 UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	5,00	202,56	1.012,80
04.01.03	UD SEÑAL OCTOGONAL 90 UD. Señal octogonal A-90, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	1,00	215,83	215,83
04.01.04	UD PLACA COMPLEMENTARIA 60X20 CM UD. Placa complementaria reflexiva, para señal de 60x20 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	5,00	44,36	221,80
04.01.05	M2 SEÑAL INFORMATIVA CHAPA HIERRO M2. Señal informativa reflexiva en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.	4,90	270,84	1.327,12
	TOTAL 04.01.....			4.661,88
04.02	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			
04.02.01	ML MARCA VIAL 10 CM ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.	4.850,00	0,35	1.697,50
04.02.02	M2 SUPERFICIE REALMENTE PINTADA M2. Superfície realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	64,00	16,60	1.062,40
	TOTAL 04.02.....			2.759,90
04.03	SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS			
04.03.01	ML BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA ML. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación.	1.120,00	35,43	39.681,60
	TOTAL 04.03.....			39.681,60
	TOTAL 04.....			47.103,38

05	INTEGRACIÓN AMBIENTAL			
05.01	M3 EXTENDIDO TIERRA VEGETAL M3. Extendido de tierra vegetal.	616,10	0,52	320,37
05.02	M2 HIDROSIEMBRA S>5.000-15.000 M2 M2. Hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. abono, 20 gr. estabilizador, para superficies entre 5.000 y 15.000 m2.	6.161,00	0,94	5.791,34

TOTAL 05..... 6.111,71

06 GESTIÓN DE RESIDUOS

TOTAL 06..... 81.231,16

07 SEGURIDAD Y SALUD

TOTAL 07..... 51.704,06

08	PARTIDAS ALZADAS	
	TOTAL 08.....	17.000,00
	TOTAL	1.039.523,93

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Pablo Álvarez Cué

5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	EXPLANACIONES	206.686,45	19,88
02	DRENAJE	385.413,04	37,08
03	FIRMES Y PAVIMENTOS	244.274,13	23,50
04	SEÑALIZACIÓN	47.103,38	4,53
05	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	6.111,71	0,59
06	GESTIÓN DE RESIDUOS	81.231,16	7,81
07	SEGURIDAD Y SALUD	51.704,06	4,97
08	PARTIDAS ALZADAS	17.000,00	1,64

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.039.523,93
13,00 % Gastos generales	135.138,11	
6,00 % Beneficio industrial	62.371,44	
Suma		197.509,55
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**1.237.033,48**
21% IVA		259.777,03
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**1.496.810,51**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS DIEZ EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Santander, septiembre de 2025

Fdo.: Pablo Álvarez Cué

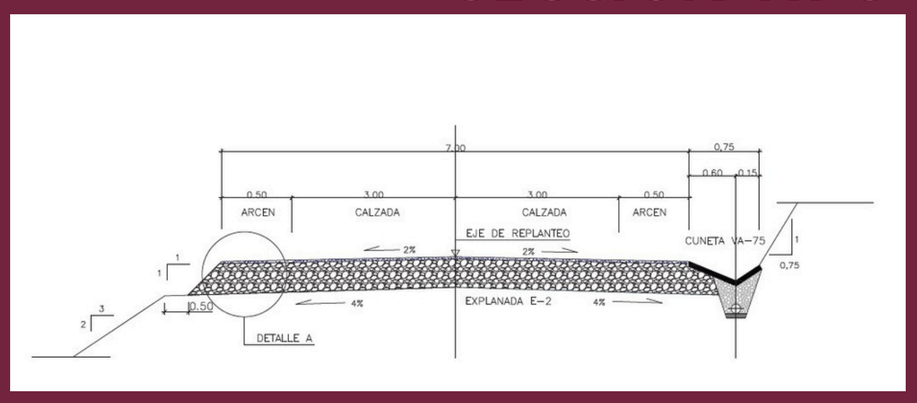
PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-841 ACCESO A PRÍO

Autor: Pablo Álvarez Cué

PROBLEMÁTICA ACTUAL

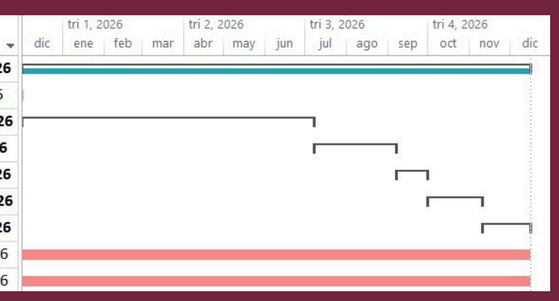
- *ESTADO DEFICIENTE DEL FIRME*
- *SISTEMA DE DRENAJE POCO EFICIENTE*
- *SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL MUY DESGASTADA*
- *SENSACIÓN GENERAL DE INSEGURIDAD*

SECCIÓN TIPO

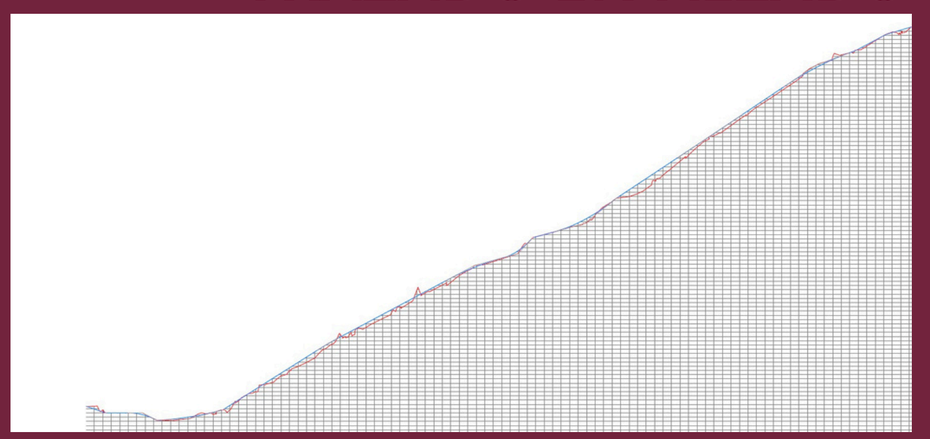


PLAN DE OBRA

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
ACCESO A PRÍO	**273 días?**	**lun 01/12/25**	**mié 16/12/26**
INICIO	1 día	lun 01/12/25	lun 01/12/25
EXPLANACIONES	**156,5 días**	**lun 01/12/25**	**mar 07/07/26**
DRENAJE	**44 días**	**mar 07/07/26**	**lun 07/09/26**
FIRMES Y PAVIMENTOS	**17 días**	**lun 07/09/26**	**mié 30/09/26**
SEÑALIZACIÓN	**29,5 días**	**mié 30/09/26**	**mar 10/11/26**
INTEGRACIÓN AMBIENTAL	**26 días**	**mié 11/11/26**	**mié 16/12/26**
GESTIÓN DE RESIDUOS	273 días	lun 01/12/25	mié 16/12/26
SEGURIDAD Y SALUD	273 días	lun 01/12/25	mié 16/12/26



TRAZADO EN ALZADO



UBICACIÓN DE LA CARRETERA